Radioamator

W numerze:

- *Graniczna czułość odbiorników*
- *Podstawowe zasady montażu i obsługi układów z tranzystorami*
- *Miniaturowa bateria atomowa*
- *Odbiornik Berolina 8E171*
- *Źródła wysokich napięć dla kineskopów*
- *Praktyczne dopasowanie fidera do anteny UKF (dokończenie)*

STYCZEŃ
1958 R.
ROK VIII Nr 1

SPIS TREŚCI

Z KRAJU I ZAGRANICY 1

GRANICZNA CZUŁOŚĆ ODBIORNIKÓW — mgr inż. *A. GÓRZ* 4

PODSTAWOWE ZASADY MONTAŻU I OBSŁUGI UKŁADÓW Z TRANZYSTORAMI — inż. *J. JUSTAT* 6

CO I GDZIE PRODUKUJĄ? 8

MINIATUROWA BATERIA ATOMOWA — *M. R.* 10

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

DETEKTOR JAKO PODWAJACZ NAPIĘĆ — *A. S.* 11

DWÓJKA TURYSTYCZNA „REFLEKS" — *A. S.* 11

SWEEP-GENERATOR — *M. F.* 12

SCHEMAT IDEOWY UKŁADU DO ODBIORU STACJI LOKALNYCH — *A. S.* 13

MOSTEK DO POMIARÓW INDUKCYJNOŚCI DŁAWIKÓW I TRANSFORMATORÓW 14

Z PRASY KRAJOWEJ 15

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

ODBIORNIK BEROLINA 8E171 — *Z. PACEK* 16

ŹRÓDŁA WYSOKICH NAPIĘĆ DLA KINESKOPÓW — *ZDZISŁAW OLSZEWSKI* 19

KF i UKF

PRAKTYCZNE DOPASOWANIE FIDERA DO ANTENY UKF (dok.) — mgr inż. *Z. KACHICKI* 21

POWYŻEJ 50 MHz 24

ROZWIĄZUJEMY SAMI 27

ĆWICZENIA ROZRYWKOWE 28

PORADY 29

WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH (cz. I) 30

PLAN WYDAWNICZY REDAKCJI ŁĄCZNOŚCI WK na rok 1958 31

Nasza okładka:

Nagrodzony w konkursie jeden z projektów wieży linii r diowej, realizowany w rejonie Łodzi. W pomieszczeniach wieży, oprócz urządzeń linii radiowej, zainstalowane będą również nadajnik telewizyjny oraz dwa nadajniki FM. Projekt opracowany przez zespół konstruktorów Biura Studiów i Projektów Łączności.

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52
Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1 tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty — przez: Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu". Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolporażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — Warszawa, ul. Srebrna 12.

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—

Cena prenumeraty zagranicą jest o 40% droższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolporażu Wydawnictw Zagarnicznych „Ruch" w Warszawie, Wilcza 46 za pośrednictwem PKO Warszawa konto Nr 1-6-100024.

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w sklepie przy ul. Wiejskiej 14 w Warszawie. Zamówienia z poza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Warszawa, ul. Srebrna 12.

Nakład 25.000 egz. Ark. 4. Papier druk. sat. V kl., 60 g, A0. Podpisano do druku 7.I.58 r. Druk ukończono 10.I.58 r. Zakł. Graf. „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Zam. 2277. A-26.

Radioamator

ROK VIII STYCZEŃ 1958 Nr 1

Z kraju i zagranicy

Centrum telewizyjne w Warszawie

Przy burzliwym swym rozwoju — polska telewizja — mimo, że dysponuje nowoczesnymi urządzeniami technicznymi, przeżywa poważne trudności w realizacji programu, a to ze względu na brak odpowiednich pomieszczeń studyjnych.

Warszawa dysponuje obecnie jednym studiem o powierzchni 200 m² przy pl. Powstańców Warszawy oraz wykorzystuje, oprócz Sali Kongresowej, małą Salę Koncertową w PK i N; przy obecnym wymiarze programu (20-25 godzin tygodniowo) możliwości te są niewystarczające.

Dla czasowego poprawienia tej sytuacji Centralny Zarząd Radiostacji i Telewizji przewiduje przeprowadzenie w r. 1958 adaptacji sali na IV piętrze PK i N o powierzchni użytkowej około 200 m².

Właściwe rozwiązanie problemu nastąpi po wybudowaniu nowoczesnego Centrum Telewizyjnego, które w przyszłości ma zapewnić produkcję dwu niezależnych programów w wymiarze 40-50 godzin tygodniowo. Ta „fabryka" programu telewizyjnego będzie posiadać w sumie (nie licząc studiów spikerskich) 8 studiów, w tym 2 po 1000 m² oraz 2 po 700 m².

W skład urządzeń technicznych wejdzie ponad 30 kamer, 12 kompletów telekin, urządzenia do rejestracji programu itp. Przewiduje się również wybudowanie na terenie Centrum teatru telewizyjnego, gdzie publiczność będzie mogła oglądać produkcję telewizyjną w studio i na ekranie.

W ramach Centrum zbudowany będzie również kompleks budynków dla obróbki filmowej (rejestracja programów, nowości kroniki filmowej itp.).

Początek budowy Centrum przypadnie na lata 1958-59. Obecnie opracowuje się dokumentację, której wytyczne były ostatnio przekonsultowane przez fachowców Ministerstwa Łączności z przedstawicielami zagranicznych organizacji telewizyjnych oraz firmami produkującymi sprzęt telewizyjny.

Centrum zlokalizowano na terenie Mokotowa.

Łącznie z budową Centrum przewiduje się zmodernizowanie ośrodka nadawczego w PK i N przez zainstalowanie 2 nadajników na I i III zakresie, każdy o efektywnej mocy promieniowanej rzędu 100 kW.

Najtrudniejszym problemem będzie zaprojektowanie i zainstalowanie na iglicy Pałacu dla tych nadajników dwóch systemów antenowych — o kilkakrotnym zysku.

Otwarcie Śląskiego Ośrodka Telewizyjnego w Katowicach

Dnia 3 grudnia 1957 nastąpiło uroczyste otwarcie czwartego z kolei ośrodka telewizyjnego w Polsce. Otwarcia dokonał Przewodniczący Woj. Rady Narodowej w Katowicach Ryszard Nieszporek w obecności Generalnego Dyrektora Ministerstwa Łączności inż. K. Kozłowskiego oraz Prezesa Komitetu do Spraw Radiofonii „Polskie Radio" Wł. Sokorskiego.

Ośrodek, składający się z aparatury studyjnej i nadawczej f-my Marconi, został zbudowany przez jednostki Centralnego Zarządu Radiostacji i Telewizji przy współudziale inżynierów angielskch.

Równocześne uruchomiona została linia radiowa z Warszawy do Katowic dla przekazywania programu telewizyjnego. A oto niektóre dane techniczne ośrodka:

Ośrodek studyjny wyposażony jest w dwa tory kamerowe na 4,5 calowych „Image Orthiconach" oraz w dwa komplety telekina 35 i 16 mm wraz z możliwością wyświetlania diapozytywów. Studio ma powierzchnię 130 m². Dodatkowo dla rozszerzenia możliwości programowych ośrodek otrzymał wóz transmisyjny 3-kamerowy f-my francuskiej „La Radio Industrie".

Ośrodek nadawczy wyposażony jest w dwa nadajniki wizyjne i dwa nadajniki foniczne, pracujące synfazowo na dwie anteny na wysokości około 212 m. Moc nadajników wizyjnych wynosi łącznie 15 kW, zaś fonicznych 5 kW. Nadajniki te, łącznie z anteną o zysku ,19, dają efektywną moc promieniowaną rzędu 260 kW (po uwzględnieniu strat w fiderze).

Częstotliwości robocze (8 kanał OIR) — wizja 191,25 MHz, fonia 197,75 MHz.

Dzięki równoległemu połączeniu nadajników uzyskuje się bezawaryjną pracę ośrodka; przy uszkodzeniu jednego z nadajników spadek mocy wynosi tylko 3 dB. Jakkolwiek nie wykonano jeszcze pomiarów natężenia pola, to już w czasie pierwszych prób ustalono, że dobry odbiór mieści się w zasięgu do około 100 km.

Linia radiowa wyposażona jest w urządzenia francuskie typu TM 110, pracujące w zakresach częstotliwości ok. 7000 MHz.

Oprócz tego zainstalowano w Katowicach specjalny odbiornik („Ballempfänger") dla odbioru Morawskiej Ostrawy.

W ten sposób Katowice, Łódź i Warszawa będą mogły otrzymywać

program z Berlina i Pragi, a nawet tą drogą włączyć się do Eurowizji.

Rozbudowa obiektów radiofonii w Olsztynie

W listopadzie ub. roku przystąpiono w Olsztynie do budowy nowego gmachu rozgłośni Polskiego Radia. Będzie ona wyposażona w nowoczesne studia. Przewiduje się oddanie tego obiektu do użytku pod koniec 1959 r. W planach rozbudowy radiofonii przewiduje się również zwiększenie mocy radiostacji olsztyńskiej; dotychczasowa jej moc wynosi 1 kW. W dalszej fazie — będzie ona wyposażona w nadajnik ultrakrótkofalowy.

Uruchomienie Zakładów Podzespołów Radiowych w Kutnie

Rozszerza się baza wytwórcza krajowego przemysłu radiotechnicznego. Oto pod koniec ub. roku uruchomiono w Kutnie Zakłady Podzespołów Radiowych L-15. Produkują one — jak na razie — podzespoły do odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych oraz urządzeń telekomunikacyjnych. Prawie 90% załogi tych zakładów stanowią kobiety. Istnieją realne możliwości wzbogacenia asortymentu produkowanych wyrobów.

Nowy radioteleskop w ZSRR

Przy znanym powszechnie radzieckim obserwatorium astronomicznym w Pułkowie zainstalowano ostatnio i oddano do użytku radioteleskop. Umożliwia on szersze badania w zakresie odbioru fal elektromagnetycznych wysyłanych — jak twierdzą naukowcy — przez Słońce, Księżyc i inne planety.

Samolotowa stacja przekaźnikowa zwiększa zasięg telewizji

W dniach 6 i 7 listopada ub. roku program telewizyjny z uroczystości obchodu 40 rocznicy Rewolucji Październikowej nadawany był z Moskwy za pośrednictwem stacji przekaźnikowej zainstalowanej na samolocie. Pozwoliło to na wydatne zwiększenie zasięgu odbioru audycji telewizyjnych. Były one oglądane na ekranach odbiorników przez mieszkańców miasta Gorki (oddalonego od Moskwy o 400 km), Smoleńska (odległość 420 km) i Leningradu.

Radiofonia w W. Brytanii zdystansowana przez telewizję

Telewizja w W. Brytanii cieszy się większym powodzeniem niż radiofonia. Świadczą o tym wskaźniki urzędowej statystyki zarejestrowanych odbiorników radiofonicznych oraz telewizyjnych. W październiku ub. roku ogólna liczba eksploatowanych w W. Brytanii telewizorów wynosiła 7 400 000 sztuk, zaś radioodbiorników — tylko 7 200 000 sztuk.

Radiokomunikacja troposferyczna

Niedawno uruchomiono łączność między Florydą a Kubą na odległości około 300 km (jeden skok), wykorzystując rozproszenie w troposferze.

Przy częstotliwości nadajników w zakresie 690-800 MHz przekazuje się program telewizyjny oraz 100 kanałów telefonicznych.

Trójwymiarowa telewizja kolorowa

Firma General Electric opracowała układ kolorowej telewizji dla obsługi i pracy w ośrodkach atomowych. Kamera umieszczona w pomieszczeniu radioaktywnym posiada dwa systemy optyczne. Szybko obracająca się tarcza w kamerze przesłania kolejno obrazy, tak że otrzymuje się na zmianę obraz jakby z lewego i prawego oka.

W układzie odbiorczym obraz z kineskopu przechodzi przez bęben posiadający szereg segmentów wykonanych z filtrów polaryzacyjnych. Bęben ten obraca się synchronicznie z częstotliwością ramki (90 na sekundę) i polaryzuje na zmianę obraz w ten sposób, że obrazy „lewe" są spolaryzowane pionowo, zaś obrazy „prawe" — poziomo.

Obserwator zaopatrzony w specjalne okulary (spolaryzowane) widzi lewym okiem „lewy" obraz, zaś prawym „prawy" obraz. W ten sposób uzyskuje się wrażenie stereoskopowe z częstotliwością obrazów 45 na sekundę.

Rozbijanie atomu będzie widoczne na ekranie telewizora

Na uniwersytecie w Princeton (USA) skonstruowano aparaturę, użycie której ma umożliwić rejestrowanie na specjalnych płytach procesów, jakie zachodzą w reaktorze przy rozbijaniu atomu. Odpowiednie urządzenia zapewnią przekazywanie obrazów zachodzących przy tym zjawisku, a nawet przebiegu całego procesu rozbijania atomu — na ekrany telewizorów. Obrazy będą „wyświetlane" oczywiście w zwolnionym tempie.

Echa wizyty w radiofonii angielskiej i fińskiej

W związku z planami rozbudowy sieci nadajników UKF w Polsce udała się w październiku ub. r. z wizytą do W. Brytanii na zaproszenie BBC i do Finlandii na zaproszenie YLEISRADIO — delegacja Ministerstwa Łączności w celu zapoznania się z organizacją eksploatacji, a w szczególności z automatyzacją tego typu radiostacji.

W. Brytania pokryta jest 3-programową siecią nadajników FM zapewniającą w tej chwili odbiór dla z górą 90% ludności. W dalszej rozbudowie pokrycie wyniesie do 98% ludności. W chwili obecnej pracuje tam 13 radiostacji zainstalowanych w większości w budynkach stacji telewizyjnych. Komplet nadajników składa się łącznie z 6 nadajników pracujących równolegle po 2 dla każdego z programów. W ten sposób zapewniona jest ciągła praca radiostacji, gdyż w razie uszkodzenia jednego z nadajników pracę przejmuje drugi, powodując zmniejszenie mocy promieniowanej do połowy. Podobnie zabezpieczona jest ciągłość pracy i w obwodzie antenowym. Mianowicie antena (szczelinowa) składa się z dwóch niezależnych części, z których każda zasilana jest przez grupę składającą się z 5 nadajnków, jak to przedstawia rysunek. Nadajniki pracują najzupełniej automatycznie i praktycznie — bez obsługi.

Częstotliwości nadajników dla poszczególnych programów różnią się od siebie o 2,2 MHz.

Taki system pracy pozwolił na duże oszczędności w wydatkach eksploatacyjnych. Nadajniki zautomatyzowane, pracujące bez obsługi, stosowane są dzisiaj powszechnie.

W stosunkowo krótkim okresie czasu rozbudowana została również sieć nadajników UKF w Finlandii. Tutaj wystąpiły dodatkowe trudności w doprowadzeniu programu. Ze względu na stosunkowo duży teren i małą gęstość zaludnienia brak jest sieci kablowej dla rozprowadzenia programu, przesyłanie zaś programu liniami napowietrznymi byłoby niemożliwe przy żądaniu wysokiej jakości dla FM.

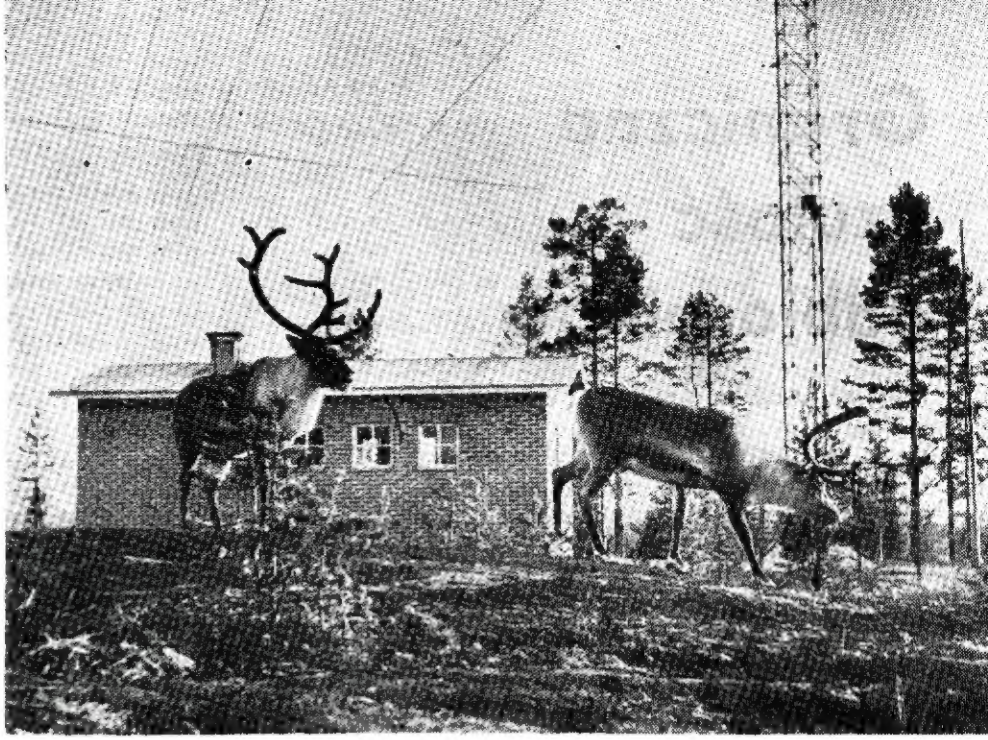
Radiowcy fińscy rozwiązali ten problem w doskonały sposób, stosując przesyłanie programu ze stacji do stacji przy użyciu odbiorników (Balem-

pfang) z kierunkowymi antenami zainstalowanymi na masztach nadawczych.

Program nadawany w Helsinkach przesyłany jest drogą radiową aż na północ i, mimo pośrednictwa 8 nadajników i odbiorników na trasie ponad 900 km, jakość jest doskonała, poziom zaś szumów około 60 dB poniżej 100% modulacji.

System ten jest w zasadzie jednoprogramowy z wyjątkiem stacji na wybrzeżu, gdzie program nadaje się równolegle w języku szwedzkim. Odstęp pomiędzy częstotliwościami obu programów około 4 MHz.

Również i w Finlandii nadajniki są zautomatyzowane i w każdej radiostacji zainstalowane są dwa nadajniki, z których tylko jeden pracuje, drugi zaś włączany jest automatycznie w razie uszkodzenia pierwszego. Szereg stacji zbudowanych w miejscach niezaludnionych (na szczytach wzgórz) pracuje kompletnie bez obsługi. W celu przeprowadzenia konserwacji przyjeżdża technik raz na 2-3 tygodnie. Obiekt jest kontrolowany słuchowo z najbliższego miasteczka, przy czym w ciekawy sposób rozwiązano system sygnalizacji. Mianowicie za pomocą małego nadajnika FM (50 W) nadaje się tarczą numerową szereg impulsów, które uruchamiają odpowiednie przekaźniki w nadajniku, nakładając na tle audycji krótkie sygnały o tonie 1000 Hz. Tak np. po nakręceniu numeru 27 tarczą w miejscu przebywania



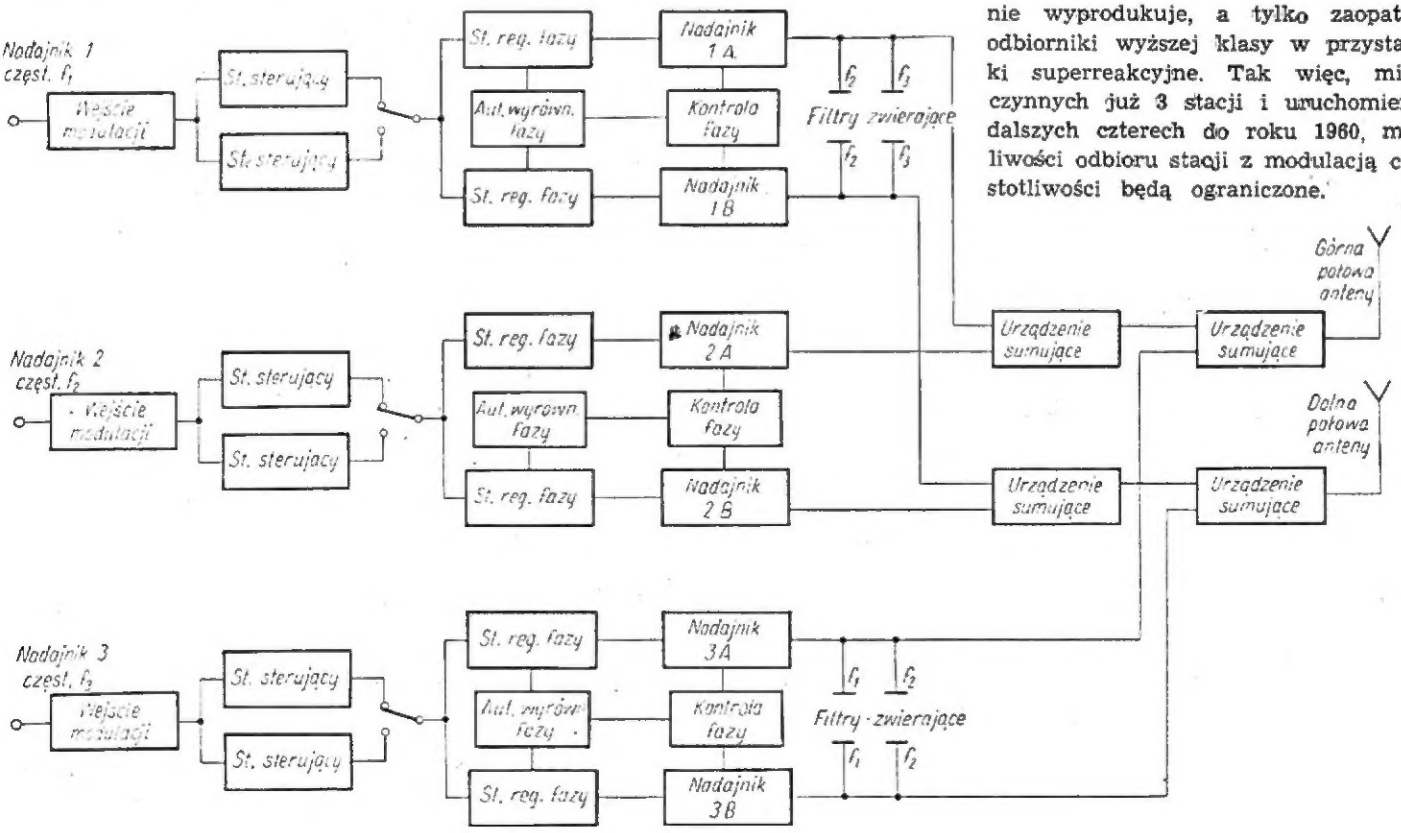
kontrolującego, a oznaczającego pytanie, czy włączony jest nadajnik rezerwowy, stacja nadawcza w razie potwierdzenia nadaje krótkie impulsy 1000-okresowe słyszane na tle audycji.

Większość stacji jest zautomatyzowana (na 26 stacji 16 pracuje bez obsługi). Widok takiej stacji w miejscowości Rovaniemi, położonej na kole podbiegunowym, przedstawia fotografia.

No — a cóż u nas? Przewiduje się zbudowanie około 17 stacji FM pokrywających kraj dwoma programami, przy czym z braku sieci kablowej przekazującej do 15 kHz — system rozsyłania programów będzie również oparty w większości na systemie podobnym do fińskiego.

Niestety, braki dewizowe i późne uruchomienie krajowej produkcji sprzętu nie pozwolą zrealizować sieci wcześniej niż w ciągu 7 — 8 lat.

Druga trudność — to opóźnienie produkcji odbiorników krajowych z zakresem FM. Mimo, że zagranicą nie produkuje się już odbiorników bez tego zakresu, nasz przemysł jeszcze w roku bieżącym takich odbiorników nie wyprodukuje, a tylko zaopatrzy odbiorniki wyższej klasy w przystawki superreakcyjne. Tak więc, mimo czynnych już 3 stacji i uruchomienia dalszych czterech do roku 1960, możliwości odbioru stacji z modulacją częstotliwości będą ograniczone.



Graniczna czułość odbiorników

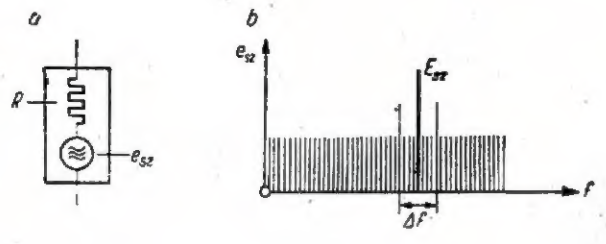
Mgr inż. Andrzej Górz

W LITERATURZE i opisach nowoczesnych urządzeń odbiorczych spotyka się często określanie czułości odbiornika w nowych niespotykanych dotychczas jednostkach „kT_0". Podaje się na przykład jakiś odbiornik na czułość 70 kT_0, inny zaś 5 kT_0 dodając, że jest to „czułość graniczna". Określenia te mogą być niezrozumiałe dla wielu radioamatorów, przyzwyczajonych do wyrażania czułości odbiornika w mikrowoltach. Postaram się je wyjaśnić.

Zgodnie ze znaną definicją — czułość odbiornika jest określona liczbowo przez napięcie sygnału (w μV), które należy doprowadzić z anteny na wejście odbiornika, aby uzyskać na wyjściu określony normami poziom sygnału (np. 50 mV). Tak zdefiniowana czułość charakteryzuje w pewnym sensie całkowite zdolności wzmacniania sygnału przez odbiornik. Im większa czułość (im mniej μV), tym słabszy sygnał wejściowy niezbędny jest do uzyskania normalnego poziomu wyjściowego, a więc tym większe jest wzmocnienie odbiornika. Większą czułość można osiągnąć zwiększając wzmocnienie poszczególnych stopni lub ich ilość. Na wyjściu występują jednak także szumy własne odbiornika: są to przede wszystkim szumy wytwarzane na wejściu, w obwodach wejściowych i lampie pierwszego stopnia i wzmocnione przez wszystkie następne stopnie.

W odbiornikach o wzmocnieniu odpowiadającym czułości rzędu 1 μV szumy własne są już tak silnie wzmacniane, że mogą wystąpić na wyjściu z poziomem równym poziomowi normalnego sygnału

Dalsze zwiększanie czułości odbiornika poza pewną graniczną wartość (czułość graniczna) jest więc bezcelowe. Traci tu również praktyczny sens definicja czułości, związana jedynie z właściwościami wzmacniania odbiornika. Wynika stąd potrzeba wprowadzenia pojęcia określającego granicę możliwości wykorzystania wzmocnienia odbiornika, pojęcia „czułości granicznej". Pojęcie to nie zastępuje w zasadzie pojęcia czułości (określonej przez wzmocnienie). Ponieważ jednak wzmocnienie odbiornika, a więc i jego czułość można przy obecnym stanie techniki zwiększać praktycznie bez ograniczeń, przeto często podaje się tylko wartość czułości granicznej. Definicja czułości granicznej musi więc być oparta na zjawiskach powstawania szumów.



Rys. 1

Zjawisko powstawania tzw. szumów cieplnych w odbiorniku jest na ogół znane. Szumy cieplne powstają wskutek bezładnego ruchu ładunków elektrycznych w każdym przewodniku — inaczej mówiąc: w każdym oporniku. Na jego końcówkach powstaje napięcie szumów o znikomo małej, ale określonej wartości, przy czym na napięcie to składają się składowe o wszystkich możliwych częstotliwościach i w zasadzie równych wartościach.

Opornik można więc traktować jako źródło siły elektromotorycznej (rys. 1 a) o ciągłym widmie częstotliwości (rys. 1 b).

Przyczyną powstawania szumów są ruchy cząstek materii zależne od stanu cieplnego opornika, a więc wielkość szumów jest zależna od energii cieplnej opornika wyrażonej wzorem:

$$Q_c = 4kT_0$$

gdzie

Q_c — energia cieplna opornika w watsekundach [Ws]

k — stała Boltzmann'a: $k = 1{,}37 \cdot 10^{-23}$ Ws/°K

T_0 — temperatura absolutna w stopniach Kelvina [°K].

Składowe napięcia szumów zawarte w pewnym paśmie częstotliwości Δf można zsumować, otrzymując napięcie wypadkowe o pewnej wartości skutecznej E_{sz} tym większej, im większe jest pasmo Δf. Moc szumów zawartych w tym paśmie określa iloczyn energii cieplnej i szerokości pasma:

$$P_{sz} = 4kT_0 \Delta f$$

gdzie: P_{sz} — moc szumów w watach [W]

Δf — szerokość pasma częstotliwości w hercach (Hz)

Dla $\Delta f = 1$Hz: $P_{sz} = 4kT_0 \cdot \frac{1}{s}$, a więc liczbowo $P_{sz} = Q_c$. Energia cieplna opornika odpowiada więc mocy szumów przypadających na 1 Hz pasma częstotliwości. Wyrażenie 4 kT_0 określane jest dlatego jako „moc właściwa" szumów. Znając moc szumów można obliczyć ich napięcie (siłę elektromotoryczną) z wzoru:

$$E^2_{sz} = P_{sz} \cdot R$$

gdzie: E_{sz} — SEM szumów w woltach [V]

R — oporność opornika w omach [Ω].

Przy określaniu szumów bierzemy pod uwagę również omowe oporności wypadkowe obwodów np. oporności obwodów rezonansowych, anteny itd., których wartości wstawiamy do wyżej podanego wzoru.

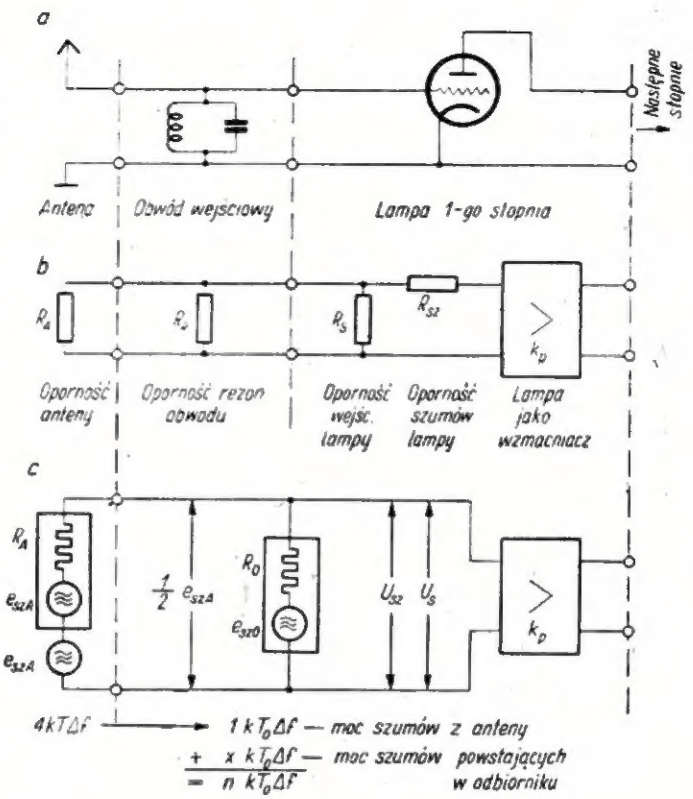
Źródłami szumów na wejściu odbiornika są więc: oporność anteny R_A, oporność rezonansowa obwodu wejściowego R_R, oporność wejściowa lampy R_g oraz tzw. oporność szumów lampy R_{sz}, symbolizująca zdolności lampy

do wytwarzania szumów spowodowanych nieciągłością przepływu elektronów w lampie.

Wejście odbiornika, przedstawione w najprostszej postaci na rys. 2a, można zastąpić równoważnym układem oporników źródeł szumów (rys. 2b), który dalej można uprościć do postaci jak na rys. 2c, gdzie R_o jest wypadkową oporności szumów opornika. W przypadku dopasowania oporności anteny i odbiornika: $R_A = R_o$ na oporności wejściowej opornika występuje dodatkowe napięcie szumów pochodzące z anteny i równe połowie siły elektromotorycznej szumów anteny e_{szA}, a więc moc szumów pochodzących z anteny jest 4-krotnie mniejsza: $^1/_4 \cdot 4\,kT_0\,\Delta f = 1\,kT_0\,\Delta f$. Poza tym na oporności R_o powstają dodatkowe szumy (e_{szo}). Dalszemu wzmocnieniu w lampie podlega ogólne napięcie szumów U_{sz} oraz napięcie sygnału U_s pochodzące z anteny, gdzie indukuje się siła elektromotoryczna sygnału e_{sA}.

Gdyby odbiornik nie wytwarzał szumów, na jego wejściu występowałyby tylko szumy pochodzące z anteny o mocy $1\,kT_0\,\Delta f$ na wejście odbiornika należało by doprowadzić taką moc sygnału, aby stosunek sygnału do szumu był równy 1. Ponieważ jednak rzeczywisty odbiornik wytwarza dodatkowe szumy, dla uzyskania równości $U_s = U_{sz}$ wymagany jest sygnał o mocy n razy większej: $nkT_0\,\Delta f$, przy czym:

$$nkT_0\,\Delta f - 1\,kT_0\,\Delta f = x\,kT_0\,\Delta f$$
$$(x = n - 1)$$



Rys. 2

jest mocą szumów wytwarzanych w odbiorniku. Moc sygnału równa rzeczywistej mocy szumów $nkT_0\Delta f$ jest wielkością, na podstawie której można już określić liczbowo graniczną czułość odbiornika.

W celu umożliwienia porównywania własności różnych odbiorników o różnych pasmach przepuszczania Δf dla liczbowego określenia czułości granicznej przyjmuje się nie całkowitą moc szumów $nkT_0\Delta f$, a tzw. moc właściwą przypadającą na 1 Hz pasma częstotliwości: nkT_0 W wyrażeniu tym $[kT_0]$ jest wielkością stałą (ściślej — niezależną od odbiornika), przyjętą za jednostkę miary czułości granicznej, a liczba n jest liczbą charakteryzującą dany odbiornik. W idealnym przypadku, gdyby odbiornik nie wytwarzał szumów, liczba ta osiągnęłaby wartość $n = 1$. Dla rzeczywistych odbiorników n jest większe od 1 (w najlepszym razie rzędu 2—5).

Definicje czułości granicznej i kilku innych pokrewnych współczynników służących do określania własności szumowych odbiorników można ująć następująco:

czułość graniczna (n) — moc właściwa szumów odbiornika w jednostkach kT_0, lub moc sygnału odpowiadająca równości sygnału i szumów;

współczynnik szumów (F lub N) — stosunek rzeczywistej mocy właściwej szumów odbiornika do mocy właściwej szumów pochodzących z oporności anteny (może być wyrażony w decybelach);

liczba szumowa (F — 1) — stosunek mocy właściwej szumów powstających w odbiorniku do mocy właściwej szumów pochodzących z oporności anteny;

odstęp szumów (Q) — stosunek napięcia sygnału do napięcia szumów (może być wyrażony w decybelach).

Ponieważ moc właściwa szumów pochodzących z oporności anteny równa jest $1\,kT_0$, zatem liczbowo $F = n$. Często spotyka się określenie liczby F jako „liczby szumowej", ponieważ rozróżnianie oddzielnych pojęć współczynnika szumów (F) i liczby szumowej (F — 1) nie jest rozpowszechnione.

Pomiaru czułości granicznej dokonuje się następująco. Mierzy się poziom (napięcie) szumów własnych odbiornika na wyjściu, a następnie na wejście odbiornika doprowadza się sygnał szumowy o widmie ciągłym (z generatora szumów — np. diodowego) o takiej mocy, aby poziom szumów na wyjściu wzrósł do 2-krotnej wartości. Moc właściwa tego sygnału szumowego określa czułość graniczną.

Obliczenie czułości granicznej (przy znanych wartościach oporności źródeł szumów w odbiorniku) nie jest łatwe, ponieważ trudno jest uwzględnić wszystkie czynniki decydujące o powstawaniu szumów. Dość dokładne wyniki daje wzór:

$$n = C + R_A\left(\frac{1}{R_R} + \frac{5}{R_S}\right) + \frac{R_A \cdot R_{sz}}{R_o^2}$$

gdzie:

- R_A — oporność anteny przeniesiona równolegle do obwodu rezonansowego wejściowego,
- R_R — oporność rezonansowa obwodu wejściowego,
- R_S — oporność wejściowa lampy pierwszego stopnia,
- R_{sz} — oporność szumów lampy pierwszego stopnia,
- R_o — oporność wypadkowa równolegle połączonych R_A, R_R, R_S,
- C — stała, odpowiadająca minimalnej czułości granicznej ($1\,kT_0$).

Ponieważ na antenę oddziaływuje kosmiczne promieniowanie szumowe, indukując w niej dodatkową SEM szumów, uwzględnia się niekiedy to zjawisko, przyjmując $C = 5 - 10$. Moc szumów powstających w drugim stopniu

odbiornika uwzględnia się dodając do współczynnika szumów (F_1) obliczonego dla pierwszego stopnia liczbę szumową (F_2 — 1) obliczaną podobnie jak poprzednio dla drugiego stopnia, podzieloną przez wzmocnienie mocy K_p pierwszego stopnia:

$$F = F_1 + \frac{F_2 - 1}{K_p}$$

Wpływ szumów następnych stopni jest tak mały w porównaniu z wpływem szumów stopni wstępnych, że można go pominąć.

Na zakończenie należy zwrócić uwagę, że dla praktycznie użytecznej łączności wymagany jest zawsze pewien odstęp szumów

$$Q = \frac{U_s}{U_{sz}} > 1$$

a więc sygnał musi być silniejszy od szumów i odbiornik nie może być wykorzystany aż do czułości granicznej. W związku z tym należy również pamiętać o zmianach, jakim ulega odstęp szumów na drodze sygnału między wejściem a wyjściem odbiornika. Odstęp szumów dla sygnału małej częstotliwości (na wyjściu odbiornika) określony jest następującymi wzorami:

dla modulacji amplitudy

$$Q_m = m \cdot Q_w$$

gdzie: Q_m — odstęp szumów m.cz. (na wyjściu)
Q_w — odstęp szumów w.cz. (na wejściu)
m — współczynnik głębokości modulacji,

dla modulacji częstotliwości:

$$Q_m = 3 \frac{h}{\Delta F} \cdot K_e \cdot Q_w$$

gdzie: h — dewiacja
ΔF — pasmo przepuszczania m. cz.
K_e — współczynnik polepszenia.

Współczynnik K_e określa polepszenie odstępu szumów przez zastosowanie tzw. preemfazy i deemfazy, tzn. uwydatnienia wysokich tonów przy modulacji i osłabienia ich po demodulacji. Np. przy dewiacji h = 20 kHz, paśmie przepuszczania m.cz. ΔF = 15 kHz i zastosowaniu do pre — i deemfazy członów *RC* o stałej czasu 50 µs, współczynnik polepszenia K_e = 1,73.

Inż. Janusz Justat

Podstawowe zasady montażu i obsługi układów z tranzystorami

Mniej więcej od roku produkowane są już w Polsce — i to seryjnie — tranzystory warstwowe. Wytwarza je Ośrodek Doświadczalny Półprzewodników przy Instytucie Łączności w Warszawie. Dane techniczne tych tranzystorów oraz diod germanowych były podane w nrze 10/57 RADIOAMATORA. Sprzedaż prowadzi w Warszawie sklep elektrotechniczny przy ul. Pięknej nr 31/37. Poza tym tranzystory oraz diody można zamawiać i kupować bezpośrednio w Ośrodku Doświadczalnym Półprzewodników w Warszawie, ul. E. Plater, Pałac Kultury i Nauki. Pod ten sam adres należy również kierować wszelkie zapytania i uwagi dotyczące wykonywanych tam elementów półprzewodnikowych.

Artykułem niniejszym rozpoczynamy cykl, mający za zadanie zapoznać radioamatorów z podstawowymi zasadami techniki tranzystorowej. Kolejno będą drukowane: uwagi dotyczące właściwego obchodzenia się z tranzystorami, charakterystyki tranzystorów i proste pomiary oraz przykłady zastosowań w różnych układach.

Montaż układów tranzystorowych

JAK WIADOMO — tranzystory odznaczają się szczególnie małymi wymiarami. To samo można powiedzieć o większości elementów towarzyszących im w układzie. W wyniku takiego stanu rzeczy narzędzia, którymi pracowało się zazwyczaj, stają się tutaj niewygodne i mało przydatne.

Należy więc postarać się o kilka typów małych cążków o różnych kształtach szczęk. Bardzo pożyteczna jest też przy montażu pinceta z ostrym zakończeniem. Pincety szerokie na końcu są mniej wygodne, ponieważ nie zawsze jest tyle miejsca, aby móc nimi swobodnie manipulować.

Do czyszczenia miejsc lutowanych i sprawdzenia, czy trzymają się one dobrze, warto mieć kawałek zaostrzonego na końcu pręta stalowego o średnicy 2—3 mm.

Najczęściej spotykane w handlu kolby do lutowania o mocy 100 W również nie nadają się do pracy przy układach tranzystorowych. Po pierwsze — końcówka miedziana jest zbyt gruba i nie pozwala lutować w miejscach głębiej położonych, po drugie — łatwo można przegrzać i uszkodzić tranzystor lub jakiś inny mały element. Najlepsza jest kolba o mocy nie przekraczającej 50 W z cienką (3—4 mm średnicy) końcówką miedzianą.

Jeżeli montujemy układy z miniaturowymi opornikami i kondensatorami, to przydaje się nawet szkło powiększające.

W czasie montażu należy przestrzegać pewnych zasad, które w technice urządzeń lampowych bądź nie są w ogóle aktualne, bądź nie mają zasadniczego znaczenia. Pierwszą z nich jest stosowanie bocznika cieplnego przy lutowaniu tranzystorów oraz miniaturowych oporników i kondensatorów. Aby zabezpieczyć lutowany element przed przegrzaniem, należy w momencie lutowania uchwycić cążkami jego końcówkę, pomiędzy korpusem a miejscem łączenia. W tej sytuacji ciepło przechodzące po końcówce elementu nie dojdzie aż do niego ze względu na stosunkowo dużą masę cążków.

Do czyszczenia miejsca, które ma być lutowane, należy używać wyłącznie kalafonii. Wygodniej zresztą rozpuścić ją w spirytusie i tym roztworem zwilżać miejsca łączenia. Stanowczo nie należy używać żadnych past ani płynów do lutowania. Pogarszają one izolację, a ponadto powodują korozję przewodów i końcówek, tym bardziej, że przy dużym „tłoku" na płytce montażowej nie da się złącza dobrze wyczyścić po lutowaniu.

Przed każdym lutowaniem trzeba się upewnić, czy żaden punkt nie jest uziemiony. Może się zdarzyć, że kolba ma kiepską izolację. Wtedy prąd zmienny może popłynąć od grzejnika do ziemi przez znajdujący się w układzie tranzystor. Stwarza to groźbę zniszczenia tranzystora. Dla uniknięcia tego w momencie lutowania możemy wyłączyć kolbę z kontaktu. Idealnym tu rozwiązaniem jest sporządzenie podstawki z automatycznym wyłącznikiem dwubiegunowym. Po zdjęciu kolby z podstawki wyłącznik ten powinien odłączyć ją od sieci.

Trzeba pamiętać, że końcówki miniaturowych elementów są łamliwe i wymagają dużej ostrożności przy pracy.

Przy projektowaniu rozmieszczenia elementów urządzenia należy przestrzegać, aby tranzystor nie znajdował się w bezpośrednim sąsiedztwie elementów wydzielających ciepło, np. lamp, oporników większej mocy itp.

Uruchamianie i pomiary układów tranzystorowych

Konstruktorzy, którzy interesują się tranzystorami, a dotychczas mieli do czynienia z układami lampowymi, powinni zwrócić uwagę na szereg zagadnień o zasadniczym znaczeniu w technice tranzystorowej, a mniej istotnych w układach z lampami elektronowymi.

Część tych problemów związana jest z napięciami służącymi do polaryzacji tranzystora. *Tranzystor jest bardzo wrażliwy na właściwy kierunek i wielkość dołączonych napięć stałych.* Napięcie emitera skierowane jest w kierunku przewodzenia złącza, a napięcie kolektora w kierunku zaporowym. Znaczy to, że w tranzystorze typu *P-N-P*, a tylko takimi będziemy się zajmowali, emiter musi mieć dodatni potencjał względem bazy, zaś kolektor — ujemny w stosunku do bazy. Napięcie emiter-baza musi być starannie dobrane, ponieważ oporność złącza jest bardzo mała i niewielki przyrost napięcia powoduje duży wzrost prądu płynącego przez złącze. Widać więc, że nieostrożne podanie zbyt dużego napięcia do obwodu emiter-baza może łatwo spowodować zniszczenie tranzystora. Przy ustalaniu napięcia kolektora, należy się upewnić, czy nie przekroczy ono maksymalnej dopuszczalnej wielkości, która podana jest w karcie katalogowej dla danego typu tranzystora. Po przekroczeniu tej wielkości może nastąpić przebicie złącza baza-kolektor. W najczęściej spotykanym układzie tranzystora, tj. ze wspólnym emiterem, baza i kolektor są spolaryzowane ujemnie w stosunku do emitera.

Również zagadnienie mocy traconej w tranzystorze jest bardziej krytyczne niż w przypadku lampy elektronowej.

Właściwe warunki pracy tranzystora są ściśle związane z utrzymaniem prawidłowej budowy kryształu germanu i właściwego rozmieszczenia atomów domieszki. Jeżeli w tranzystorze powstaje zbyt duża ilość ciepła, nastąpią trwałe zmiany w strukturze krystalicznej germanu i tranzystor nie będzie się nadawał do użytku.

O ilości ciepła powstającego w tranzystorze decyduje niemal wyłącznie prąd kolektora, ponieważ płynie on w tranzystorze przez dużą oporność, rzędu dziesiątków kilomów. Dla każdego tranzystora podana jest dopuszczalna moc strat. Trzeba zwrócić uwagę, że im wyższa jest temperatura otoczenia, tym mniej możemy obciążyć tranzystor. Katalogi podają zazwyczaj dopuszczalną moc strat w tranzystorze dla temperatury otoczenia 25°C. Jeżeli temperatura otoczenia jest wyższa niż podana w katalogu, moc tracona w tranzystorze musi być odpowiednio zmniejszona.

Aby uniknąć przykrych niespodzianek musimy zawsze dokładnie sprawdzić, czy napięcia, które chcemy włączyć mają odpowiednią wielkość i kierunek. Sprawdzamy najpierw wielkość napięć, potem ich kierunek i dopiero wtedy łączymy ostatecznie układ. Przed włączeniem napięć zasilających do układu, tranzystory powinny być już wmontowane. Nie należy wkładać lub poruszać tranzystorem, gdy są włączone napięcia zasilające, mogą bowiem powstać prądy i napięcia, poważnie zagrażające tranzystorom.

Przy używaniu przyrządów pomiarowych i generatorów zasilających należy przestrzegać pewnych reguł, które zapobiegają niebezpieczeństwu uszkodzenia tranzystora.

Posługując się omomierzem należy sprawdzić, do której końcówki doprowadzony jest plus, a do której minus baterii. Warto także sprawdzić, czy napięcie bateryjki w omomierzu nie jest zbyt duże.

Jeżeli zasila się układ z jakiegoś generatora napięcia zmiennego, to przed przyłączeniem go do układu, napięcie wyjściowe należy zmniejszyć do minimum. Dopiero po przyłączeniu do układu, można je zwiększyć, kontrolując jednocześnie pracę układu. Moc pobierana z generatora jest zazwyczaj bardzo mała, bezpieczniej więc będzie dla uniknięcia ewentualnego przeciążenia tranzystorów włączyć generator przez opornik szeregowy, kondensator czy też transformatorek.

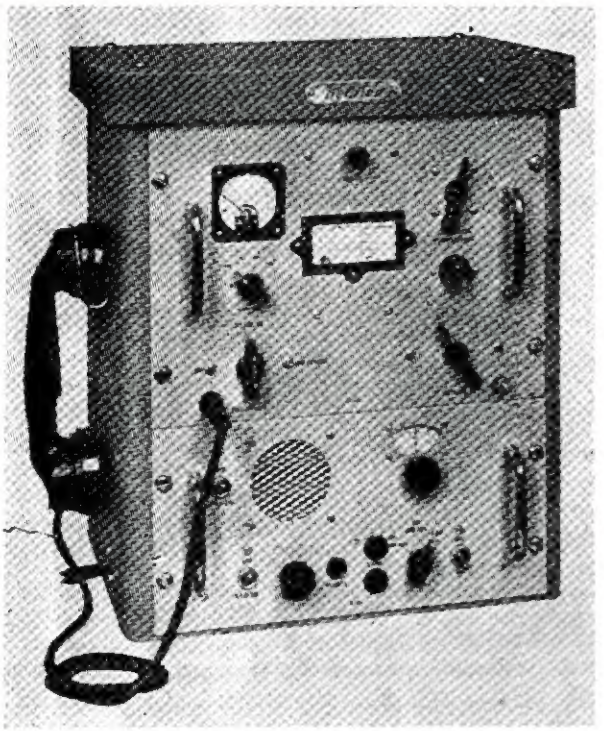
I jeszcze kilka praktycznych wskazówek, o których warto pamiętać przy uruchomieniu i próbach z układami tranzystorowymi. Przed włączeniem baterii do nowo zmontowanego układu należy go jeszcze raz dokładnie sprawdzić pod względem prawidłowości połączeń i wielkości poszczególnych elementów składowych. Napięcie włączać stopniowo, poprzez regulowane oporniki szeregowe lub potencjometry.

Przy pierwszych próbach, zwłaszcza jeśli praca układu budzi jakieś wątpliwości, w obwodzie kolektora powinien być włączony miliamperomierz.

Dokonując woltomierzem pomiarów w różnych miejscach układu, należy postępować bardzo ostrożnie. Elementy układu oraz tranzystory są montowane zwykle blisko siebie, wskutek czego końcówka woltomierza może łatwo spowodować zwarcie w układzie i w konsekwencji uszkodzenie tranzystora. Bardzo niebezpieczne dla tranzystora jest zwarcie bazy i kolektora w układzie ze wspólnym emiterem. Jeżeli w obwodzie kolektora nie ma wystarczająco dużego oporu, który ograniczy prąd zwarcia, tranzystor ulegnie natychmiastowemu zniszczeniu. Również niebezpieczne jest zwarcie ujemnego bieguna baterii z bazą tranzystora.

Pamiętajmy, że w odróżnieniu od układów lampowych tranzystor jest najmniej wytrzymałym elementem układu i że w razie uszkodzenia urządzenia — on w pierwszym rzędzie ulega zniszczeniu.

Co i gdzie produkują?



RADIOTELEFON „REDIFON" TYP GR161. Zestaw nadawczo-odbiorczy dla potrzeb radiokomunikacji, stanowiący wyposażenie małych statków rybackich, holowników, jednostek pilotażu i żeglugi przybrzeżnej.

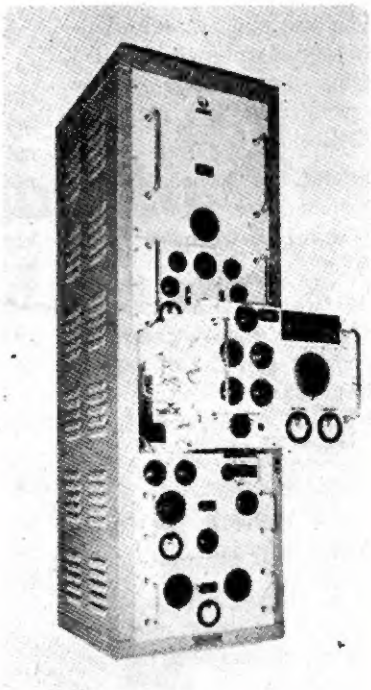
Nadajnik — 25 W, sterowany kwarcami na częstotliwość w zakresie 1,6 — 3,7 MHz.

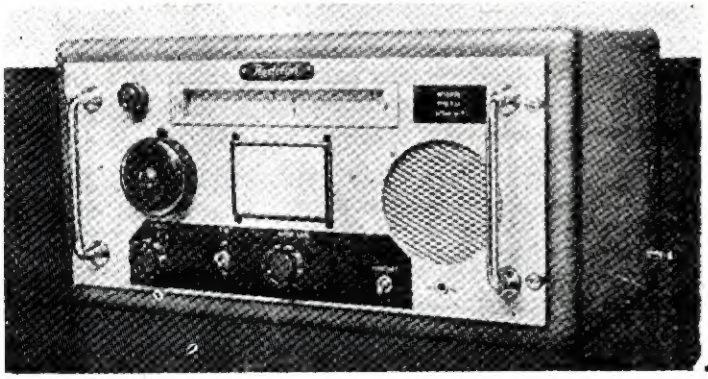
Odbiornik 3-zakresowy, przystosowany do pracy na częstotliwościach 185 kHz — 3,7 MHz.

Całość zmontowana w obudowie chronionej przed wpływami wilgoci.

NADAJNIK „REDIFON" TYP G80MK2 przeznaczony do użytkowania na dalekomorskich statkach rybackich, jednostkach żeglugi przybrzeżnej i in., dysponujących wyszkolonymi radiooperatorami.

Zakres częstotliwości: 365—520 kHz, 1,5—3,5 MHz, 4, 8, 12, 16 MHz.

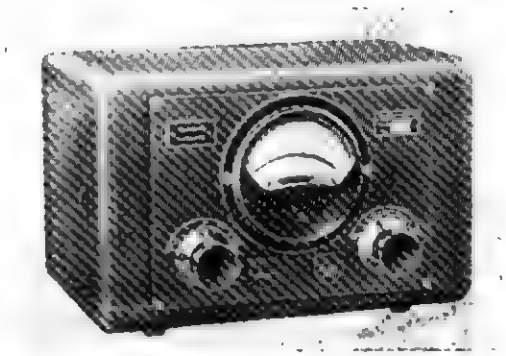


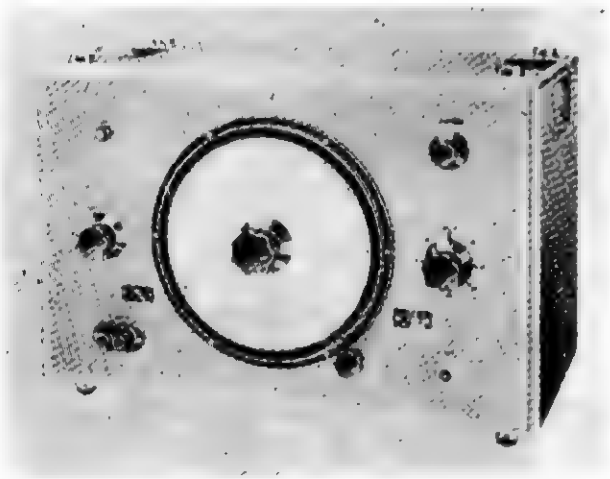


ODBIORNIK „REDIFON" TYP R55. Składowa część wyposażenia statków oceanicznych. Zakres częstotliwości: 350 kHz — 8 MHz. Lampy: 6K7G, 6K8G, 2 x 6K7G, 6Q7G, 6H6, 6K7G, 6V6GT. Wymiary: 29 x 56 x 31 cm. Ciężar — 16 kg. Całość zmontowana w szczelnej obudowie i przystosowana do pracy w różnorodnych warunkach klimatycznych (szeroka granica zmian temperatury, wilgotności itd.).

Doroczne Międzynarodowe Targi Poznańskie są okazją do przeglądu m.in. wyrobów przemysłu radiotechnicznego, wystawionych w pawilonach wielu krajów. O niektórych eksponatach były już wzmianki w numerach 7 i 10 RADIOAMATORA. A oto jeszcze jeden przyczynek ilustrujący kilka typów sprzętu produkcji angielskiej, szwedzkiej i niemieckiej.

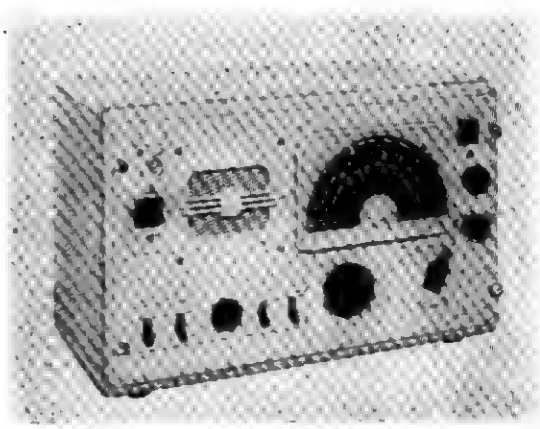
WOLTOMIERZ LAMPOWY RVM103 (prod. VEB Sachsenwerk, Radeberg) do pomiaru napięć zmiennych. Zakres częstotliwości: 10 kHz — 200 MHz. Zakres pomiaru: 0,2 — 0,5 — 2,0 V. Pojemność wejściowa: ⩾ 8,5 pF. Wymiary: 315 × 210 × 220 mm.

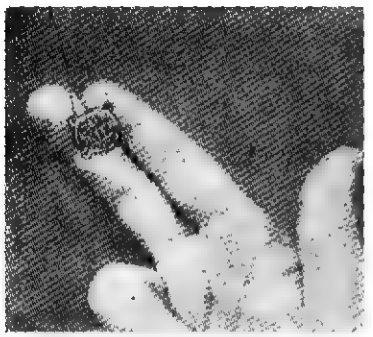




MIERNIK CZĘSTOTLIWOŚCI TYP FM271 (prod. VEB Sachsenberg, Radeberg) do pomiaru częstotliwości w zakresie 2,5 — 120 MHz. Szczególnie przydatny do pomiaru dewiacji częstotliwości i częstotliwości urządzeń modulacyjnych. Czułość na wejściu ⩾ 10 μ V.

ODBIORNIK SRA TYP MR 101 przystosowany do współpracy z nadajnikiem małej mocy. Pracuje w układzie superheterodyny z autom. regul. wzmocnienia (ARW). Zasilany prądem o napięciu 12 lub 24 V i z baterii anodowej 90 V. Zakres częstotliwości: 150—450 kHz, 450—1300 kHz, 1300—3800 kHz. Częstotliwość pośrednia — 120 kHz. Selektywność: przy odstrojeniu o ± 2 kHz — 3 dB, o ± 3 kHz — 20 dB, o ± 6,5 kHz — 60 dB. Czułość: 20 μ V. Stosunek sygnału użyt. do szumu: 14 dB. Tłumienie sygnałów lustrzanych: > 40 dB. Lampy: 6 × ECH21. Pobór mocy: 18 W przy zasilaniu prądem stałym 12—24 V. Pobór prądu z baterii anodowej: 15 mA. Wymiary: 282 × 415 × 250 mm. Ciężar: 19 kg.





Miniaturowa bateria atomowa

POSTĘP techniczny kroczy dużymi krokami naprzód. Mamy już sztucznego satelitę, próbnie wyrzuconego poza obręb ziemskiej atmosfery, może więc w niedalekiej przyszłości będziemy mogli korzystać dowoli z energii jądrowej w postaci ogniw elektrycznych, zdolnych wytwarzać prąd elektryczny bez przerwy w ciągu kilku, a może nawet kilkunastu lat.

Tego rodzaju refleksje nasuwają się czytelnikowi prasy technicznej po przeczytaniu w *Radio et TV-News* wzmianki o ogniwie atomowym zbudowanym przez „Compagnie Elgin National Watch". To, pracujące już eksperymentalnie ogniwo może mieć wkrótce szerokie zastosowanie praktyczne. Jest to pierwsze tego rodzaju osiągnięcie udostępniające energię jądrową szerokim rzeszom ludności bez obawy szkodliwych skutków promieniowania.

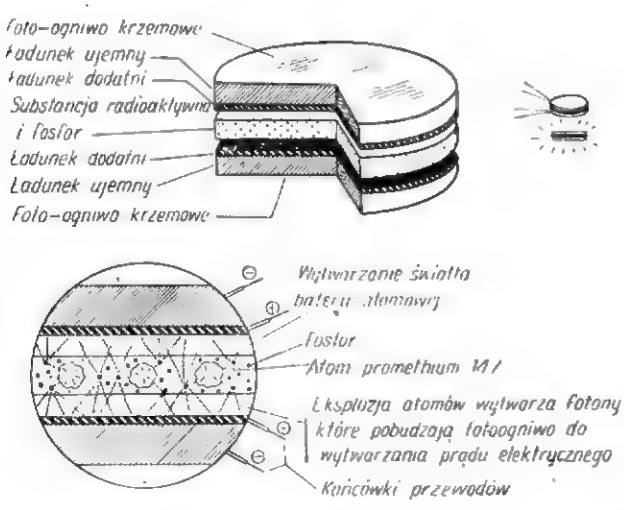
Ogniwo atomowe tego typu wytwarza energię elektryczną nie bezpośrednio z rozpadu jąder atomowych, lecz pośrednio poprzez przemianę energii jądrowej na światło, a następnie energii świetlnej na elektryczną. W dużych elektrowniach atomowych energię elektryczną uzyskuje się również nie bezpośrednio z energii rozpadu jąder atomowych, lecz za pośrednictwem energii cieplnej wytwarzanej w reaktorach atomowych.

Działanie ogniwa atomowego wyjaśnia szczegółowo poniższy rysunek. Ogniwo atomowe składa się w zasadzie z trzech części, a mianowicie z płytki radioaktywnej zrobionej z substancji zawierającej w sobie atomy promieniującego izotypu „promethium 147" oraz atomy fosforu, i z dwóch foto-elektrycznych ogniw krzemowych, przylegających z obu stron do płytki promieniującej. Promienie *beta*, wysyłane przez rozpadające się jądra atomów promethium 147, pobudzają do świecenia atomy fosforu. Aktywna płytka zawierająca atomy promethium i atomy fosforu zatopiona jest w specjalnej masie plastycznej przepuszczającej promienie czerwone i podczerwone wysyłane przez atomy fosforu, natomiast nieprzenikalnej dla promieni o mniejszych długościach fali. Światło wysyłane przez płytkę aktywną pobudza do pracy ogniwa fotoelektryczne przylegające bezpośrednio do płytki. Ogniwa te są tego samego typu co ogniwa baterii słonecznej. Są to ogniwa krzemowe, które w zależności od potrzeby mogą być łączone szeregowo lub równolegle. Napięcie takiego ogniwa może wynosić od 0,25 V do 1 V. Moc ogniwa wynosi 20 μW. Prąd: 20 μA. Całość wbudowana jest w metalową kapsułkę. Widok ogniwa atomowego przedstawia podana wyżej fotografia. Ogniwo to nie jest większe od guzika do mankietów.

Żywotność ogniwa atomowego zależy od czasu rozkładu materiału promieniotwórczego, jaki został zastosowany do jego budowy. Czas desintegracji promethium 147 wynosi 30 miesięcy, tzn. że po dwóch i pół latach ilość atomów promieniotwórczych spada do połowy. Po tym okresie czasu prąd jaki daje ogniwo jest połową prądu początkowego. Po następnych dwóch i pół latach prąd ogniwa spada do jednej czwartej początkowej wartości. Spadek prądu z czasem odbywa się według prawa logarytmicznego. Jeżeli nie wykorzystuje się początkowo całego prądu ogniwa, lecz tylko np. 1/64 maksymalnej wartości, wówczas ogniwo to może pracować przez 15 lat.

Opisane ogniwo pracuje obecnie w skali laboratoryjnej, nie ma jednak przeszkód, ażeby tego rodzaju baterie atomowe złożone z większej ilości ogniw atomowych nie mogły być produkowane w skali przemysłowej. Znajdą one niewątpliwie olbrzymie możliwości zastosowania, np. do napędu elektrycznych zegarów, do urządzeń przeciwwłamaniowych, do przenośnych stacji nadawczo-odbiorczych i do wielu innych urządzeń w służbie cywilnej i wojskowej.

M. R.

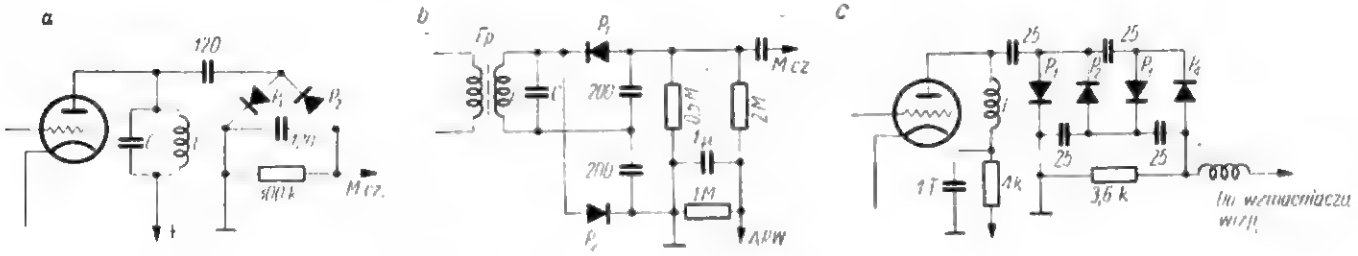


Przekrój miniaturowej baterii atomowej. Na rysunku pokazano, w jaki sposób promieniowanie beta wytwarza promieniowanie świetlne, które z kolei oddziaływuje na fotokomórki wytwarzające energię elektryczną

Detektor jako podwajacz napięć

CZUŁOŚĆ w odbiorniku radiofonicznym można zwiększyć prostym i tanim sposobem, stosując odpowiedni układ detektora.

Przez połączenie dwóch diod (germanowych) wg układu podanego na rys. a otrzymuje się detektor z jednopołówkowym prostowaniem (podwajacz napięcia). Uzyskane na jego wyjściu napięcie m.cz. jest w przybliżeniu dwukrotnie większe niż z detektora normalnego.



Schemat ideowy detektora — jako podwajacza napięć

Taki detektor może znaleźć zastosowanie w odbiornikach w przypadku, gdy zachodzi potrzeba demodulacji napięcia w.cz. w obwodach znajdujących się na wysokim potencjale względem chassis odbiornika oraz w układach AVW.

Przedstawiony na rys. b układ podwajacza napięć nadaje się do stosowania w stopniach detekcyjnych tańszych układów odbiorczych (superheterodynowych o mniejszej ilości lamp), a także w telewizorach w stopniach detektorów wizji (w przypadku, gdy pasmo wizji nie przekracza 4 MHz).

Szczególną uwagę warto zwrócić na możliwość stosowania w odbiornikach telewizyjnych układu detekcyjnego z rys. c. Dzięki niemu można uzyskać 3-krotne zwiększenie sygnału wizyjnego bezpośrednio po detekcji.

Podobny układ podwajacza napięć może być użyty z dużą korzyścią w sondach woltomierzy lampowych. Czułość woltomierza lampowego o takim układzie sondy można zwiększyć od 2 do 3 razy z tym tylko, że oporność wejściowa sondy jest niewiel-

ka (rzędu 1 MΩ). Jest ona uzależniona od stosunkowo niewielkiej oporności zwrotnej R_z diod germanowych.

Należy zwrócić uwagę, że zwiększenie ilości diod powoduje z drugiej strony zwiększenie obciążenia obwodu rezonansowego, a stąd i pewne zmniejszenie czułości.

A. S.

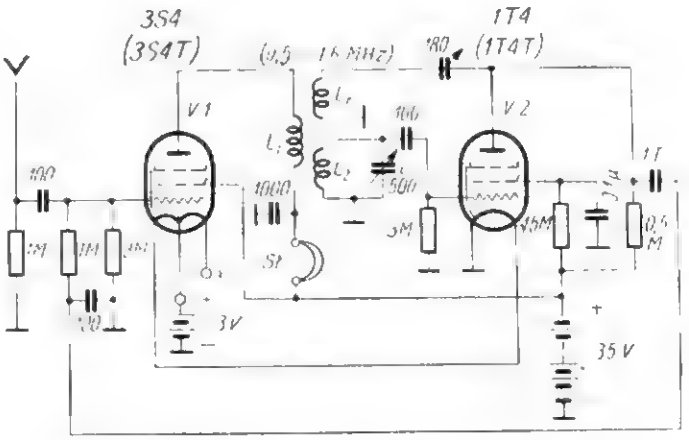
Dwójka turystyczna „Refleks"

SCHEMAT podany na rysunku przedstawia ciekawe rozwiązanie konstrukcyjne odbiornika turystycznego, przystosowanego do odbioru (za pomocą słuchawek) stacji pracujących w zakresie średniofalowym.

Jest to aparat jednoobwodowy (reakcyjny) o bezpośrednim wzmocnieniu, pracujący tylko na 2 lampach bateryjnych typu 3S4 (V1) i 1T4 (V2)

Lampa V1, pracująca w układzie „refleks", spełnia funkcję aperiodycznego wzmacniacza w.cz. i jednocześnie stopnia końcowego (wzmacniacza m.cz.), zaś lampa V2 — audionu z obwodem strojonym w siatce (L_2, C) i reakcją regulowaną kondensatorem zmiennym 180 pF.

Zasadniczym zadaniem pierwszej lampy jest wzmacnianie prądów w.cz. przechodzących bezpośrednio z anteny i odizolowanie anteny od obwodu strojonego; ma to na celu odtłumienie obwodu, wyeliminowanie wpływu anteny na rozstrojenie obwodu i zmniejszenie oddziaływania reakcji na obwód antenowy (odbiorniki turys



tyczne z reguły pracują z różnorodnymi antenami).

Zespół cewkowy (L_1, L_2, L_r) — normalny, jak w dowolnym jednoobwodowym odbiorniku reakcyjnym, gdzie cewka L_1 spełnia rolę cewki antenowej, L_2 — cewki siatkowej (strojonej kondensatorem C), L_r — reakcyjnej.

Kondensator stały 100 pF i opornik 3 MΩ w obwodzie siatkowym audionu spełniają funkcję mostka detekcyjnego. Odbiornik jest zasilany bądź z 2 szeregowo połączonych ogniw suchych o napięciu 1,5 V każde, bądź z baterii 4,5 V, którą dołącza się do wolnej nóżki lampy 3S4 — zacisk X (żarzenie włókien lamp) oraz baterii anodowej o napięciu 35 V.

A. S.

Sweep-generator

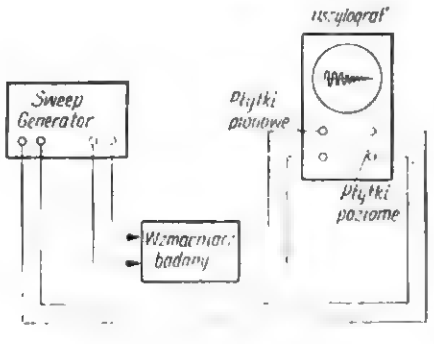
NIEZMIERNIE pomocnym przyrządem dla konstruktora jest urządzenie umożliwiające obserwację na oscyloskopie charakterystyki częstotliwości wzmacniaczy akustycznych, głośników, obwodów regulacyjnych, układów kompensacyjnych charakterystyki m. cz. itp.

Obserwacja charakterystyk układów na oscyloskopie pozwala na szybkie dokonywanie zmian elementów i sprawdzenie wpływu tych zmian, co ma poważne znaczenie przy naprawie, konserwacji, a także produkcji.

Kontrola charakterystyki drogą pomiarów punkt po punkcie, dla całego zakresu częstotliwości od 30 Hz do 20 000 Hz jest uciążliwa i wymagająca wiele czasu.

Opisany tu generator dostarcza sygnałów akustycznych od 30 do 20 000 Hz, przy czym przejście od najniższej do najwyższej częstotliwości odbywa się z szybkością 3 razy na sekundę. Włączając oscyloskop na wyjściu badanego układu (np. wzmacniacza akustycznego), otrzymujemy na ekranie przebieg charakterystyki częstotliwości. Szybkość zmian 3 razy na sekundę wystarcza do swobodnej obserwacji przy lampach oscyloskopowych o normalnej poświacie.

Układ generatora przedstawiono na rys. 1. Jest to w zasadzie



Rys. 1. Schemat układu

generator dudnieniowy złożony z dwóch oscylatorów, które po zmieszaniu dają sygnał akustyczny równy różnicy częstotliwości obu oscylatorów. Napięcie wyjściowe równe jest 0,5 V, przy stałości ok. ± 1 dB w całym zakresie w stosunku do 1000 Hz.

Jeden z oscylatorów pracuje na stałej częstotliwości (ok. 6 MHz), drugi zaś zmienia swą częstotliwość w takt napięcia generatora relaksacyjnego 3 razy na sekundę. Zmiany częstotliwości tego oscylatora dokonuje się za pomocą lampy reaktancyjnej sterowanej generatorem relaksacyjnym na neonówce.

Dla właściwej pracy generatora ważne jest, aby oscylator o stałej częstotliwości pracował z dobrą stałością. Oscylator ten stabilizowany jest kwarcem i pracuje na części heptody (*V1*) w układzie Pierce'a. Częstotliwość kwarcu wynosi około 6,5 MHz, nie jest jednak krytyczna, ponieważ oscylator o zmiennej częstotliwości (*V5A*) przestrajany jest w granicach 2 MHz za pomocą cewki L_3 o regulowanej indukcyjności i łatwo może być dostrojony do częstotliwości oscylatora stałego. Oscylator ten pracuje w układzie Hartley'a w przybliżeniu na częstotliwości 6,5 MHz.

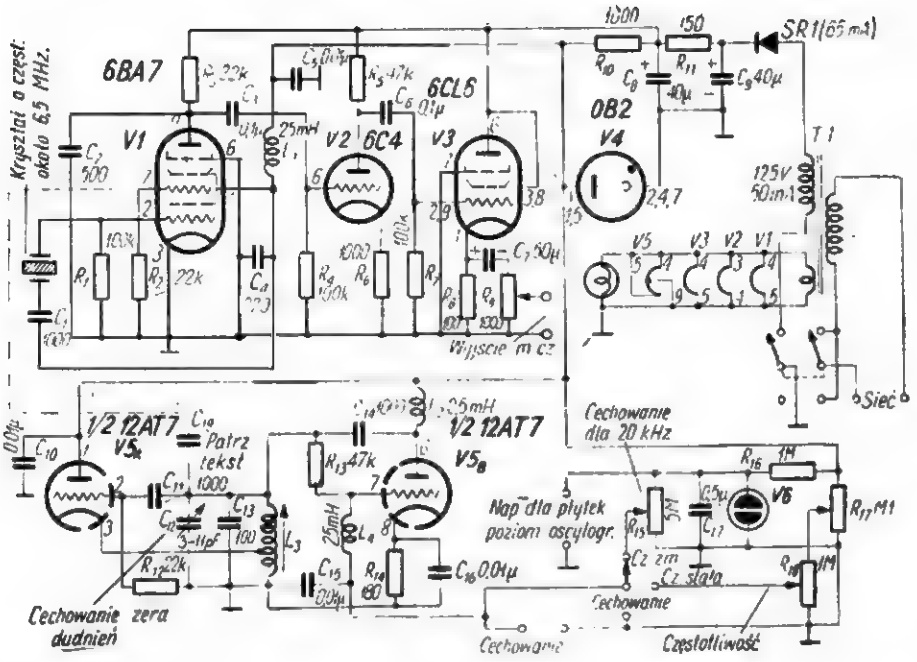
Trymer C_{12} pozwala na dokładne nastrojenie oscylatora na zero dudnień przy skalowaniu generatora.

Częstotliwość oscylatora zmieniana jest za pomocą lampy reaktancyjnej (*V5B*) włączonej równolegle do obwodu oscylacyjnego L_3, C_{13}, C_{12}. Dzięki elementom C_{14}, R_{13} i L_4 lampa ta zachowuje się jak cewka o zmiennej indukcyjności, zależnej od napięcia sterującego na siatce. Napięcie oscylatora steruje poprzez kondensator C_{18} trzecią siatkę lampy mieszającej *V1* i w ten sposób nakłada się na oscylację oscylatora stałego. Sprzężenie pomiędzy dwoma oscylatorami powinno być bardzo luźne, w przeciwnym bowiem razie oscylator stały „trzyma" częstotliwość oscylatora zmiennego przy małym rozstrojeniu i nie pozwala na osiągnięcie częstotliwości różnicowej poniżej 100 Hz. Z tego względu pojemność C_{18} wykonana jest w formie odcinka drutu o długości 8 cm połączonego z siatką 3 lampy *V1* i położonego wzdłuż chassis w kierunku lampy *V5*. W obwodzie anodowym lampy *V1* otrzymujemy sygnał o częstotliwości akustycznej, przy czym składowe zablokowane są do ziemi kondensatorem C_2. Napięcie m. cz. ulega następnie wzmocnieniu we wzmacniaczu oporowym na lampie *V2* sterującej wtórnik katodowy *V3*. Wyjściowe napięcie pobiera się z obwodu katody (potencjometr R_9). Napięcie sterujące lampę reaktancyjną wytwarzane jest za pomocą oscylatora relaksacyjnego, składającego się z neonówki *V6*, kondensatora C_{17} i opornika R_{16}. Napięcie generatora ma kształt piły o częstotliwości 3 Hz.

Napięcie to jest zarazem wykorzystane dla poziomego odchylania strumienia elektronowego w oscyloskopie. Część tego napięcia za pomocą opornika R_{15} doprowadzona jest do siatki lampy reaktancyjnej; wielkość napięcia dobiera się tak, aby osiągnąć w oscylatorze zmiennym dewiację maksymalną równą 20 kHz.

Dodatkowo, za pomocą przełącznika S_2, można również zasilać siatkę lampy reaktancyjnej napięciem stałym i w ten sposób pracować przy określonej stałej częstotliwości. Stałe napięcie uzyskuje się z potencjometrów R_{17} i R_{18}. Jeżeli ślizgacz potencjometra R_{17} ustawimy tak, że dla krańcowego położenia ślizgacza R_{18} otrzyma się np. sygnał o częstotliwości 20 kHz, wtedy gałkę potencjometra R_{18} można wycechować dla różnych częstotliwości zakresu akustycznego.

Cechowanie. Dla cechowania przełączamy przełącznik S_2 w pozycję *cechowanie* i regulując trymer C_{12} — zdudniamy oscylator zmienny dla częstotliwości różnicowej równej zeru. Następnie przełączamy S_2 w pozycję *częst. stała* i przy wykręconym potencjometrze R_{18} ustawiamy R_1 tak, aby generator dawał na wyjściu sygnał o częstotliwości 20 kHz (porównujemy



Rys. 2. Układ pomiarowy

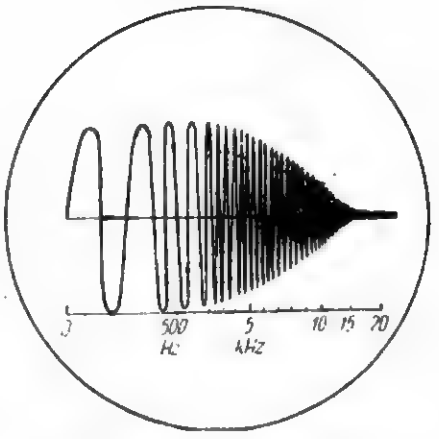
L_3 — cewka na rdzeniu proszkowanym, 26 zwojów z odgałęzieniem przy 10 zwoju, drut 0,25 mm, emalia-jedwab

z wycechowanym generatorem akustycznym).

Napięcie stałe odpowiadające tej częstotliwości należy zmierzyć woltomierzem lampowym włączonym do zacisków *cechowanie* i zanotować. Dla wycechowania potencjometra R_{18} powtarzamy ten pomiar przy różnych jego położeniach dla różnych częstotliwości. Odpowiadające napięcia stałe dla każdej częstotliwości należy zmierzyć woltomierzem lampowym i zanotować.

Przełączamy S_2 w pozycję *częst. zmienna*, dołączamy poziome płytki oscylografu o znanej czułości do zacisków *cechowanie* i tak regulujemy potencjometr R_{15}, aby szczytowa wartość napięcia próby odpowiadała zmierzonemu poprzednio napięciu, przy którym uzyskiwaliśmy częstotliwość 20 kHz. W ten sposób mamy określone wychylenie plamki na oscylografie dla częstotliwości 20 kHz. Pośrednie wartości częstotliwości ustalamy, notując wychylenie plamki dla poprzednio znanych napięć stałych (zmierzonych woltomierzem lampowym). Najlepiej skalę częstotliwości wykreślić na płytce celuloidowej, którą w czasie posługiwania się generatorem nakładamy na ekran oscylografu.

Pomiary wykonujemy włączając badane urządzenie, np. wzmacniacz, rys. 2. Zaciski wejściowe wzmacniacza połączone są z wyjściem generatora, zaś płytki pionowe oscylografu sterujemy napięciem wyjściowym badanego wzmacniacza.



Rys. 3. Obraz charakterystyki wzmacniania

Równocześnie na płytki poziome oscylografu należy włączyć bezpośrednio, z pominięciem kondensatorów, które nie przepuszczą częst. 3 Hz — napięcie generatora piły przesuwające plamkę na ekranie w takt zmiany częstotliwości akustycznych generatora (3 razy na sekundę).

W efekcie otrzymujemy na ekranie obraz zależności (rys. 3) napięcia wyjściowego wzmacniacza od częstotliwości, co przy zachowaniu stałości napięcia wejściowego jest równoznaczne z charakterystyką wzmocnienia wzmacniacza. Jak wynika z przykładowego pomiaru (rys. 3), charakterystyka wzmocnienia wzmacniacza opada od około 2 kHz do zera dla 15 kHz.

Na podstawie *TV News 8/1957 r.*

M. F.

Schemat ideowy układu do odbioru stacji lokalnych

JAK WYKAZUJE praktyka — radiosłuchacze coraz bardziej skłaniają się do odbioru w ciągu dnia programu nadawanego przez stacje lokalne, który z reguły jest wolny od zakłóceń i zniekształceń.

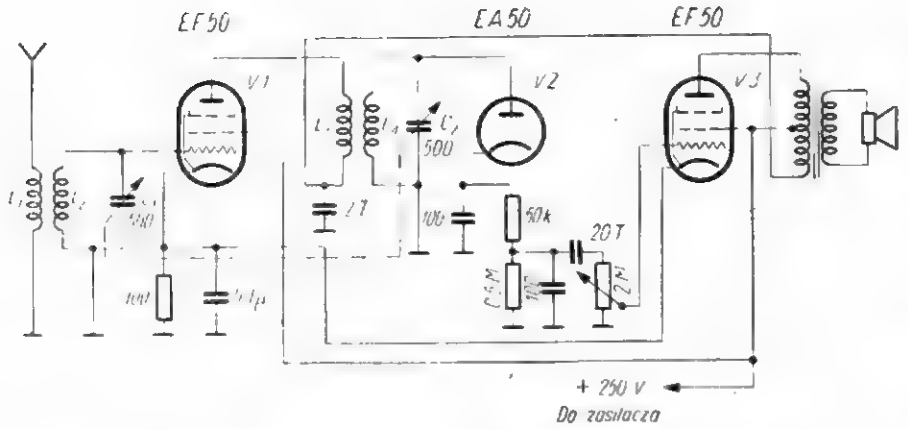
W związku z tym spotyka się ostatnio na rynkach zagranicznych coraz więcej odbiorników fabrycznych przeznaczonych wyłącznie do odbioru tylko stacji lokalnych.

W odbiornikach tych kładzie się głównie nacisk na jak najlepsze jakościowo odtwarzanie; dla pozostałych parametrów (czułość i selektywność) wymagania są odpowiednio obniżone.

Są to z reguły układy o bezpośrednim wzmocnieniu, montowane na jeden zakres, przeważnie średniofalowy. Przykładem takiego dość pomysłowego rozwiązania konstrukcyjnego jest układ zamieszczony na rysunku. Przedstawia on odbiornik dwuobwodowy, bez reakcji, o bezpośrednim wzmocnieniu, pracujący na dwóch lampach typu EF50 (pentody) i jednej diodzie typu EA50 (można również zastosować lampy i innego, podobnego typu). Zamiast podanej diody można użyć diodę krystaliczną dowolnego typu i produkcji.

Lampa V1 pracuje jako wzmacniacz w.cz. z obwodem strojonym w siatce (L_2, C_1). Dzięki stosunkowo dużemu nachyleniu charakterystyki zapewnia ona tak znaczne wzmocnienie napięć w.cz., że zbędnym staje się stosowanie układu reakcyjnego.

Drugi obwód strojony (L_4, C_2) jest dostatecznie silnie tłumiony przez diodę, tak że nie grozi powstawaniem żadnych szkodliwych oscylacji.



Po detekcji diodowej napięcia m.cz. zostają przekazane z mostka detekcyjnego (opornik 0,5 MΩ i kondensator 100 pF) poprzez kondensator 20 T pF i potencjometr 2 MΩ (regulator siły głosu) na siatkę sterującą lampy V3.

Lampa V3 ma wspólny (z lampą V1) opornik katodowy, zabocznikowany tylko dla prądów w.cz. kondensatorem 0,1 µF. Tak więc obie lampy (V1 i V3) tworzą dla prądów m.cz. układ wzmacniacza symetrycznego o sprzężeniu katodowym, który zapewnia dostateczną moc do odtwarzania przez głośnik odbieranych audycji dla normalnych potrzeb użytkownika.

Dwa strojone obwody zapewniają niezbędną selektywność w przypadku odbioru bardziej odległej stacji lokalnej.

Na podstawie *Wireless World 11/1956.*

A. S.

Mostek do pomiaru indukcyjności dławików i transformatorów

WIELU konstruktorów zainteresuje niewątpliwie układ mostka do pomiarów indukcyjności z nasyceniem rdzenia polem stałym, co ma szczególne znaczenie przy badaniu transformatorów wyjściowych, zarówno w układach wzmacniaczy m.cz., jak i w filtrach sieciowych.

Klasyczny układ mostka Maxwella z wzorcową indukcyjnością wykazuje w tym przypadku wady, a to ze względu na trudność obciążenia wzorcowej indukcyjności prądem stałym; z drugiej strony — w warunkach amatorskich tego rodzaju wzorzec jest trudny do zdobycia lub wykonania.

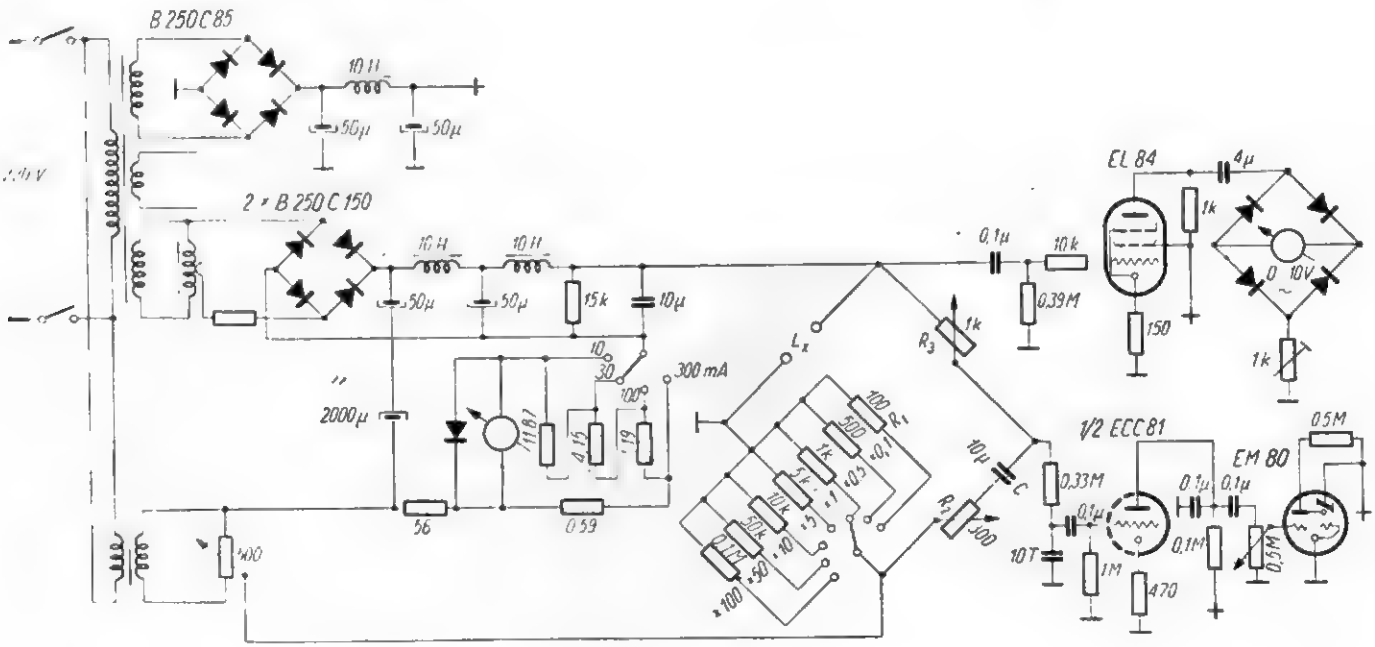
Bardziej dogodnym jest opisany poniżej mostek typu Hay'a. Miejsce wzorcowej indukcyjności zajmuje tu kondensator stały, wartość którego powinna być ściśle zmierzona. Podajemy opis mostka w wykonaniu holenderskiej firmy H. Stoet's Radio.

Sercem tego przyrządu jest mostek dla prądu zmiennego, zasilany napięciem o częstotliwości 50 Hz (częstotliwość taka jest nawet na rękę, ponieważ w technice małej częstotliwości chodzi o wartość indukcyjności przy najniższych częstotliwościach zakresu odtwarzanego).

Jak wynika z rysunku, w czasie pomiaru określa się wielkość napięcia zmiennego, przy którym mierzy się daną indukcyjność, wielkość prądu stałego nasycającego rdzeń oraz zrównoważenie mostka.

Napięcie zmienne mierzymy woltomierzem lampowym z lampą EL84 (wzmacniacz oraz układ prostowników), prąd stały miliamperomierzem o przełączalnych zakresach od 10 mA do 300 mA, zaś zrównoważenia mostka dokonujemy za pomocą wzmacniacza ECC81 i oka magicznego EM80.

Zasilacz składa się z prostownika zasilającego układy lampowe, prostownika o regulowanym napięciu dla zasilania uzwojenia prądem stałym oraz



z oddzielnego transformatora zasilającego mostek prądem zmiennym.

Wielkość prądu stałego, bardzo dobrze wyfiltrowanego (2 stopnie filtrów), reguluje się transformatorem suwakowym (wariac), zaś amplitudę napięcia zmiennego — potencjometrem 500 Ω.

Mostek posiada w trzech gałęziach zmienne elementy, a mianowicie: opornik R_3 dla ciągłej regulacji (gałka tego opornika jest wycechowana w wartościach indukcyjności), opornik R_2 regulowany w sposób ciągły — dla kompensacji strat w mierzonej cewce i wreszcie skokowo przełączalny opornik R_1, wartości którego ułożone są w stosunkach 100, 50, 10, 5, 1, 0,5, 0,1. Tymi czynnikami mnoży się odczyt na oporniku R_3, zależnie od zakresu.

Wartość indukcyjności L określona jest wzorem

$$L_x = R_1 \cdot R_3 \cdot C \cdot \frac{1}{1 + \omega^2 C^2 \cdot R_2^2}$$

zaś oporność strat

$$R_x = R_1 \cdot R_3 \cdot \frac{\omega^2 C^2 R_2}{1 + \omega^2 C^2 R_2^2}$$

Stąd dobroć mierzonej cewki

$$Q_x = \frac{\omega L_x}{R_x} = \frac{1}{\omega \cdot C \cdot R_2}$$

Zakres pomiaru mostka wynosi od 1000 H do 0,05 H.

(Radiomentor 1/57)

F.

Z PRASY KRAJOWEJ

W artykule pt. „Wiek trwa coraz krócej" zamieszczonym na łamach „Życia Warszawy" w n-rze z dnia 29.9.1957 r. czytamy m.in.:

„W przebudowie struktury społecznej naszego kraju sprawę kultury technicznej zaniedbaliśmy skandalicznie zapominając, że ma ona decydujący wpływ na tempo postępu technicznego. Zlekceważyliśmy kultywowanie „koników", z których najpożyteczniejszy to przecież majsterkowanie. Pasja majsterkowania, które prostą drogą prowadzi chłopca na politechnikę, nie może się rozwijać, bo skąd wziąć materiał — blachę, metale, mechanizmy, silniczki. Kilka pałaców kultury, które są pod tym względem w uprzywilejowanej sytuacji stanowią kroplę w morzu potrzeb. A tysiące chłopców, młodzieńców i dorosłych?

W Czechosłowacji w każdym większym mieście są sklepy p.n. „Młody technik". Skupują one od przemysłu wybrakowane zespoły różnych mechanizmów, śrubki, odpadki blachy, zdemontowane mechanizmy z czołgów, samolotów i radiostacji wojskowych — i sprzedają za grosze. Każdy sklep radiotechniczny ma przeszkolonego technika, który prowadzi porady i sprzedaż części dla radioamatorów.

Spróbuj, łagodny szaleńcze-majsterkowiczu kupić kawałek szmelcu w centrali złomu. Co się u nas dzieje z wycofywanymi zużytymi maszynami? Gdzie się podziewają zapasy części i zespołów z nie produkowanych już odbiorników radiowych? Dlaczego nikt nie skupuje i nie sprzedaje śrubek, blaszek, kółek zębatych, soczewek, lampek, cewek, kawałków kabli itp. drobiazgów, zalegających śmietniki fabryczne?

Nic nie wskazuje na to, by troska o rozwój kultury technicznej, o „utechnicznienie" młodzieży i dorosłych wzrastała. Przeciwnie. Musimy radykalnie zmienić pogląd na to zagadnienie. Nie może być kultury technicznej w kraju, w którym nawet silniczek przyczepny do roweru jest przede wszystkim artykułem drenażu rynku, następnie — luksusem, potem przedmiotem zmartwień z racji braku najdrobniejszych części zamiennych, a tylko w wyjątkowych okolicznościach — środkiem oszczędzania czasu, źródłem przyjemności i pomocą w rozwijaniu szacunku dla techniki.

W erze atomowej musimy zlikwidować u siebie przynajmniej pozostałości epoki kamienia łupanego i upowszechnić zdobycze wieku pary i elektryczności."

Do tej trafiającej w sedno rzeczy i całkowicie słusznej wypowiedzi — radioamatorzy nie mają nic więcej do dodania. Podpisują się pod nią obydwiema rękami...

(w)

PRZYPOMINAMY O I KONKURSIE DLA RADIOAMATORÓW,

ogłoszonym w numerze listopadowym z ub. r.

W konkursie może wziąć udział każdy radioamator. Konkurs polega na opisaniu samodzielnie wykonanej konstrukcji, przeprowadzonych eksperymentów, nowych pomysłów i usprawnień konstrukcyjnych lub doświadczeń radiooperatorskich.

Autorów najlepszych, wyróżnionych opracowań czekają nagrody w naturze.

Termin nadsyłania prac konkursowych upływa z dniem 31 marca 1958 r.

Odbiornik „BEROLINA" 8E171

BEROLINA — rozprowadzana na naszym rynku nowoczesna superheterodyna produkcji NRD — przedstawia układ 8-lampowego odbiornika systemu AM-FM na nowoczesnych lampach miniaturowych serii „noval". Posiada 4 zakresy falowe, klawiszowy przełącznik zakresów, elektronowy wskaźnik strojenia, dwa regulatory barwy tonu (oddzielna regulacja tonów niskich i wysokich).

Stopień końcowy (mocy) na lampie EL84 zasila trzy głośniki (jeden — dynamiczny, szerokopasmowy, niskotonowy, dwa — wysokotonowe), zapewniające wysoką jakość odtwarzania.

Dane techniczne

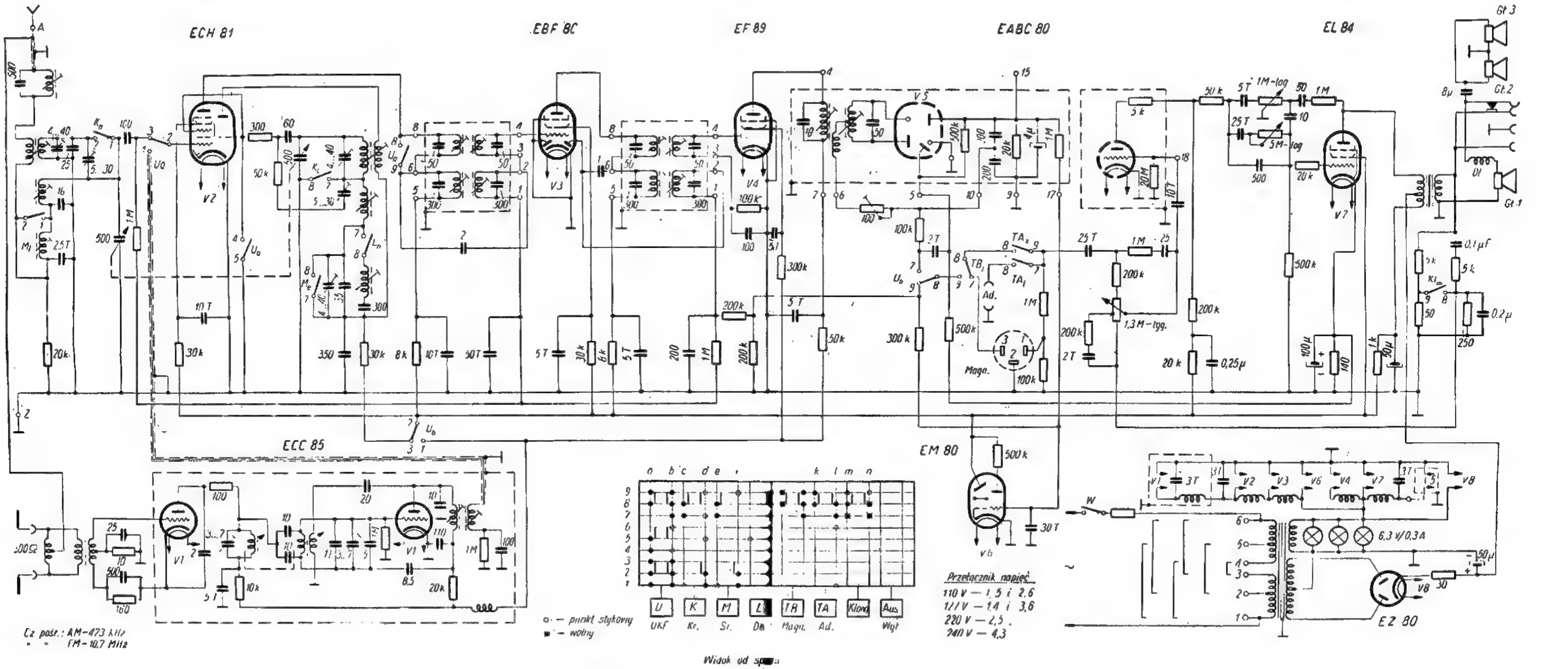
Zakresy częstotliwości:

zakres ultrakrótkofalowy (U	87 — 100 MHz
zakres krótkofalowy (K)	6 — 14,5 MHz
zakres średniofalowy (M)	530 — 1600 kHz
zakres długofalowy (L).	140 — 310 kHz

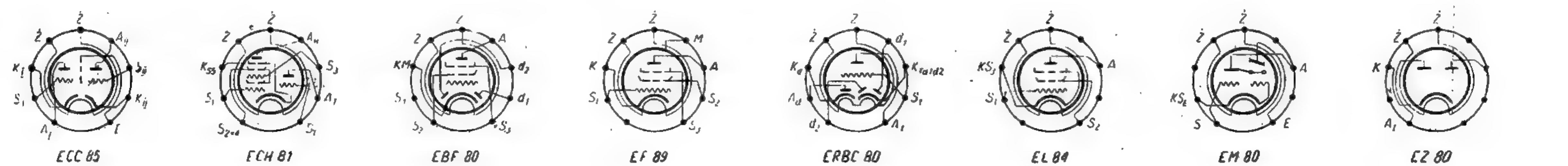
Częstotliwość pośrednia:

system AM — 473 MHz

system FM — 10,7 MHz



Cokoły lamp:



Obwody:

— 6 obwodów dla systemu AM
— 11 obwodów dla systemu FM.

Głośniki:

Gł 1 — 3-watowy (⌀ 200 mm),
Gł 2, Gł 3 — 1,5-watowe (owalne 80 × 140 mm) do odtwarzania wysokich tonów.

Lampy:

V1 — ECC85 — wzm. w. cz. oraz oscylator i mieszacz dla systemu FM
V2 — ECH81 — oscylator i mieszacz dla systemu AM, wzm. pośr. cz. dla systemu FM
V3 — EBF80 — wzm. pośr. cz. obu systemów i demodulator dla systemu FM
V4 — EF89 — wzm. pośr. cz. dla systemu FM
V5 — EABC80 — demodulator dla systemu FM i wstępny wzm. m. cz.
V6 — EM80 — elektronowy wskaźnik strojenia
V7 — EL84 — wzmacniacz mocy m. cz.
V8 — EZ80 — prostownik dwupołówkowy.

Czułość odbiornika przy 50 mW na wyjściu:

— na zakresie fal ultrakrótkich 10 μV
— „ fal krótkich 30 μV
— „ fal średnich 25 μV
— „ fal długich 25 μV

Moc wyjściowa (dla 800 Hz) — 3 W przy zniekształceniach 10%,

Zasilanie: z sieci prądu zmiennego o napięciu 110/127/220/240 V.

Bezpieczniki: 0,4 A przy napięciu sieci 220 i 240 V
0,6 A przy napięciu sieci 110 i 127 V

Pobór mocy z sieci prądu zmiennego — 60 W

Przydźwięk sieciowy (moc) — 50 μW.

Wymiary skrzynki: 670 × 430 × 260 mm
lub 715 × 435 × 275 mm.

Ciężar: 16 kg.

Opis działania

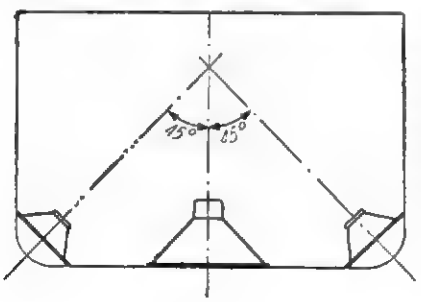
Układ AM

Na wejściu układu AM pracuje lampa ECH81. Jej część triodowa pracuje jako oscylator, a heksoda spełnia rolę mieszacza.

Sprzężenie anteny z obwodem siatkowym lampy mieszającej jest indukcyjne na falach krótkich, natomiast dla fal średnich i długich — oporowo-pojemnościowe (od strony uziemienia kondensator 2 500 pF i opornik 20 kΩ).

W antenie znajduje się eliminator dla sygnałów o pośr. cz. odbiornika (473 kHz).

W obwodach oscylatora sprzężenie siatki z anodą triody jest również indukcyjne przy odbiorze fal krótkich (układ Meisnera), natomiast przy odbiorze fal średnich i długich — bezpośrednie (układ trójpunktowy). Opornik 300 Ω w siatce oscylatora spełnia rolę tłumika drgań w zakresie b. wielkich częstotliwości. W obwodzie anodowym heksody lampy ECH81 znajdują się filtry pośr. cz. dla obu systemów (AM i FM), zmontowane w jednym kubku o wymiarach 45 × × 40 × 20 mm.



Lampa EBF80 wzmacnia prądy pośr. cz., a jej prawa (na schemacie) dioda pracuje jako demodulator sygnałów AM. Napięcie automatyki pobierane z tej samej diody jest doprowadzone na siatkę sterującą lampy EBF80 i ECH81 (część heksodowa).

Układ FM

Na wejściu układu FM zastosowano podwójną triodę typu ECC85, pracującą w zakresie UKF. Lewa trioda pracuje jako wzmacniacz napięciowy w. cz. Obwód wejściowy jest niestrojony i pozwala na przenoszenie całego zakresu odbieranych częstotliwości 87 — 100 MHz.

W obwodzie anodowym lewej triody znajduje się obwód w. cz. strojony indukcyjnie jednocześnie z cewką obwodu wejściowego prawej triody, pracującej jako oscylator i mieszacz. W obwodzie anody triody znajduje się pierwszy filtr pośr. cz., nastrojony na częstotliwość 10,7 MHz.

W opisanym odbiorniku lampę przemiany systemu AM (ECH81) wykorzystano jako pierwszy stopień wzmocnienia pośr. cz. dla systemu FM. Lampa EBF80 jest drugim stopniem wzmocnienia napięciowego prądów o częstotliwości pośredniej. Trzeci stopień wzmocnienia prądów o pośr. cz. dla systemu FM uzyskuje się na lampie EF89, niewykorzystanej dla systemu AM. W obwodzie anodowym tej pentody znajduje się filtr pośr. cz., dostarczający napięć w. cz. dla detektora stosunkowego (dwie diody lampy EABC80).

Wzmacniacz m. cz.

Po demodulacji prądy m. cz. zostają wzmocnione przez triodę lampy EABC80. W obwodzie siatkowym tej lampy znajduje się regulator siły głosu (potencjometr log. — 1,3 MΩ). W stopniu końcowym pracuje pentoda głośnikowa typu EL84, zasilająca trzy głośniki. Głośniki zostały tak rozmieszczone w skrzynce radioodbiornika, aby mogły stwarzać efekt pseudostereofoniczny.

Dla poprawienia charakterystyki toru akustycznego zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne. Przyciśnięcie klawisza „Klang" powoduje poszerzenie charakterystyki przenoszenia. Potencjometr logarytmiczny 1 MΩ służy do regulacji wysokich tonów, zaś potencjometr 5 MΩ — do regulacji niskich tonów.

Na wejście wzmacniacza m. cz. można podłączyć adapter (klawisz „*TA*") lub magnetofon (klawisz „*TB*") o małej mocy wyjściowej (ew. przystawka magnetofonowa).

Prócz tego odbiornik można wykorzystać do wykonywania zapisu na taśmie magnetofonowej.

Uwaga! Wszystkie przełączniki na schemacie uwidocznione są w położeniu: naciśnięty klawisz „*TB*".

Zasilacz

Prostownik pracuje na lampie EZ80. Brak dławika m. cz. w filtrze zasilacza. Dla kompensacji przydźwięku sieci napięcie anodowe doprowadzone jest do odczepu transformatora wyjściowego (głośnikowego), a siatka osłonna lampy EL84 jest zasilana poprzez część uzwojenia pierwotnego tego transformatora. W rezultacie przydźwięk „znosi się".

Jak widać ze schematu — lampę prostowniczą żarzy prąd z tego samego uzwojenia, co pozostałe lampy. Jest to możliwe ze względu na dobrą izolację między włóknem żarzenia a katodą lampy EZ80; napięcie między nimi może osiągać wartość do 500 V.

Na podstawie „*Radio und Fernsehen*" 1/57
opracował *Z. Pacek*

ŹRÓDŁA wysokich napięć dla kineskopów

Zdzisław Olszewski

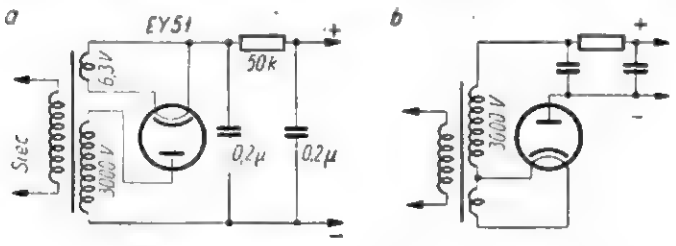
PRZY BUDOWIE amatorskich telewizorów lub oscyloskopów zachodzi z reguły konieczność stosowania dość wysokich napięć przyspieszających do zasilania anod kineskopów i lamp oscylograficznych. Kłopot ten odpada automatycznie przy lampach obrazowych, z elektromagnetycznym odchylaniem promienia elektronowego, ponieważ w obecnej technice zasilania telewizorów źródłem wysokiego napięcia jest autotransformator wyjściowy wzmacniacza odchylania poziomego, w którym do indukowania tak wysokich napięć wykorzystywany jest impuls powrotny przebiegu piłowego generatora odchylającego. Spełnia on taką rolę, jak przerywacz w obwodzie pierwotnym cewki Ruhmkorffa.

Przy kineskopach o odchylaniu elektrostatycznym takiego autotransformatora nie ma; radioamatorzy stosują tu najczęściej oddzielny transformator sieciowy z uzwojeniem podwyższającym napięcie do odpowiedniej wartości. Sposób ten, jakkolwiek będący najprostszym rozwiązaniem, nie jest godny polecenia z uwagi na niebezpieczeństwo śmiertelnego porażenia. Prócz tego jest on kosztowny szczególnie wtedy, gdy transformator musi dostarczać napięcia rzędu kilku kilowoltów.

Przy budowie i eksploatacji podobnego urządzenia należy przestrzegać wszelkich ostrożności, zwracając uwagę na doskonałą izolację uzwojenia wysokowoltowego i zabezpieczenie przed przypadkowym dotknięciem wszystkich miejsc otwartych i łatwo dostępnych.

Do prostowania napięcia można używać wysokonapięciowych prostowników selenowych lub lamp prostowniczych na duże napięcie, a o minimalnym prądzie prostowania. Nadają się tu również niektóre lampy radiowe (zwłaszcza triody) starego typu o dużym odstępie międzyelektrodowym (nawet lampy bateryjne). Doskonałą, trwałą i niedrogą lampą jest stosowana w „Rubensach" dioda prostownicza typu EY51 z podgrzewaną katodą.

Rysunek 1 (a, b) przedstawia dwa konwencjonalne układy, z których pierwszy jest stosowany częściej. Mimo wysokiego napięcia natężenie prądu potrzebne do zasilania



Rys. 1

telewizora jest znikomo małe (rzędu 1 mA, a nawet mniej). Wynikałoby więc z tego, że sam transformator mógłby być również bardzo niewielki. Niestety, trzeba pamiętać, że przy rdzeniach o małym przekroju ilość zwojów na jeden wolt jest stosunkowo duża, a stąd ogólna ilość zwojów byłaby bardzo wielka i po prostu nie zmieściłaby się w małym oknie transformatora.

Siłą rzeczy musimy więc uciekać się do transformatorów o stosunkowo dużym przekroju rdzenia.

Ilość zwojów na jeden wolt wyliczamy ze wzoru $\frac{45}{a \cdot b}$, gdzie 45 jest liczbą stałą, „a" — szerokością środkową rdzenia w cm, zaś „b" — grubością całego pakietu w takich samych jednostkach.

Przy przekroju rdzenia 10 cm² dla uzyskania wysokiego napięcia około 3000 V trzeba więc będzie nawinąć 4,5 × × 3000 = 13 500 zwojów, a zatem i tak dosyć dużo. Drut stosujemy oczywiście jak najcieńszy (0,08 — 0,1 mm), w izolacji emaliowej.

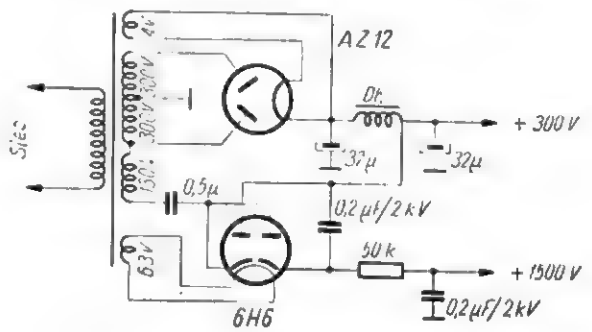
Dla ekonomii miejsca i kosztów, uzwojenie pierwotne można zaprojektować jako niskowoltowe (np. na 6,3 V) i zasilać napięciem żarzenia lamp odbiorczych w odbiorniku. Z uwagi na bardzo małą moc pobieraną, dodatkowe obciążenie transformatora zasilającego telewizor nie będzie groźne. Protektując jednak ten ostatni, dobrze jest tę okoliczność przewidzieć.

Pamiętać trzeba, że równie dobrze izolowane jak sam transformator wysokiego napięcia musi być uzwojenie żarzenia lampy prostowniczej.

O wiele bardziej racjonalne jest stosowanie powielania napięcia, zwłaszcza wtedy, gdy rozporządzamy pewną ilością odpowiednich prostowniczków selenowych.

Przy lampach oscylograficznych typu LB8 lub podobnych, dla których wymagane napięcie przyspieszające nie potrzebuje przekraczać 1,2 — 1,5 KV, rolę powielacza spełnia z doskonałym skutkiem lampa 6H6 (w szklanym balonie) w układzie przedstawionym na rys. 2. Układ taki działa absolutnie niezawodnie i nie przysparza w eksploatacji najmniejszych kłopotów.

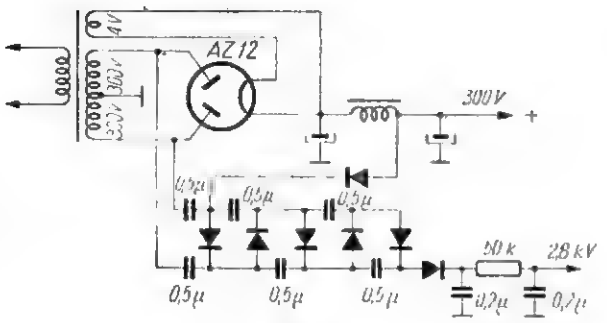
Dodatkowe uzwojenie dla powielacza na zwykłym transformatorze zasilającym w zależności od projektowanego wysokiego napięcia (1200 — 1500 V) powinno dawać 100 — 135 V, a dla napięć mniejszych (800 V) przy lampach typu



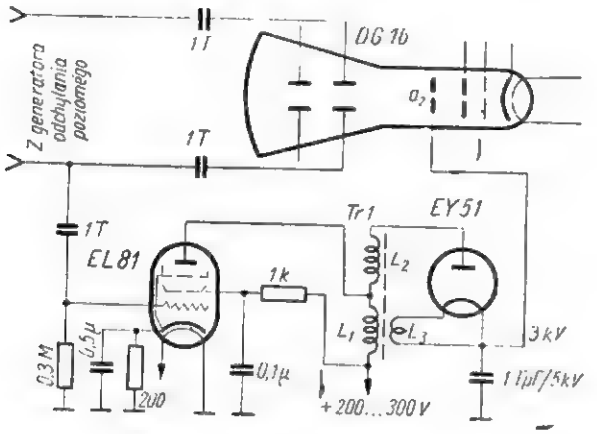
Rys. 2

DG7 — 1,2 a nawet mniej — ok. 60 — 70 V. Kondensator ładujący rzędu 0,5 — 1,0 μF. Uzwojenie żarzenia lampy 6H6 powinno być jak w uprzednim przypadku, doskonale odizolowane od wszystkich pozostałych.

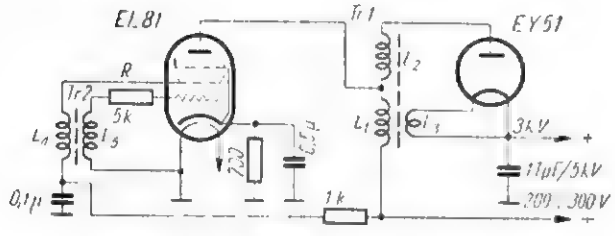
Przy powielaniu wielokrotnym (rys. 3) trzeba się liczyć z dość dużym spadkiem napięcia powielonego na końcu układu, szczególnie przy większym obciążeniu. Pojemność kondensatorów ładujących nie powinna być mniejsza niż 0,5 μF.



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

Przy pięciu elementach prostowniczych (słupki selenowe na 800 V pracy każdy) udało mi się uzyskać przy podanych wartościach około 2300 V napięcia wyprostowanego, po filtrze.

Kondensatory filtrujące mogą być większe, do 0,5 μF, przy odpowiednio dużym napięciu roboczym. Trzeba tu mieć na uwadze, że prąd rozładowania kondensatorów filtru jest znaczny i grozi niebezpiecznym porażeniem; dlatego i tutaj trzeba zachować jak najdalej idącą ostrożność.

Jednym ze sposobów otrzymywania napięć przyśpieszających i to dowolnie wysokich, jest stosowanie lampowych generatorów średniej częstotliwości (10 — 100 kHz). Metoda ta ma poważne zalety przy stosunkowo nieskomplikowanej budowie i niewielkich kosztach.

Bardzo poważnym plusem takich układów jest znacznie mniejsza możliwość niebezpiecznego porażenia przy nieostrożnym dotknięciu odsłoniętych części, a to dlatego, że prądy te są stosunkowo bardzo małe, o dość dużej częstotliwości — przypadkowe zwarcie, nawet przez ciało, zrywa natychmiast drgania generatora, a tym samym unieruchamia źródło powstawania wysokich napięć, a brak kondensatorów filtrujących o dużej pojemności uniemożliwia nagromadzenie się dużego ładunku elektrycznego.

Można tu stosować oscylujące wzmacniacze końcowe, sterowane generatorem obcym (rys. 4), lub też — generatory samowzbudne, niezależne (rys. 5).

W pierwszym przypadku, np. w telewizorze z lampą obrazową o odchylaniu elektrostatycznym, wykorzystuje się po prostu zębate napięcia odchylające blockinggeneratora lub multiwibratora i poprzez dodatkowy kondensator rozdzielający rzędu 1000 pF steruje się nimi pierwszą siatkę lampy wzmacniacza.

Nadaje się tu świetnie stosowana w „Rubensach" lampa generacyjna EL81. Poczyniłem również udane próby i z innymi lampami. Nawet na EL11 można łatwo otrzymać napięcie około 3 KV (nie więcej) bez obawy przebicia międzyelektrodowego lub w cokole. Przy EL12 otrzymywałem napięcie przyśpieszające dla kineskopu wymagającego na anodzie 4 — 6 tysięcy woltów. Oczywiście — do uzyskania szczególnie dużych napięć należy stosować lampy specjalnie do tego celu przystosowane, jak np. wspomniana już EL81, P50, G807 itp. W zasadzie muszą to być lampy o znacznym prądzie anodowym (lampy głośnikowe większej mocy, lampy generacyjne) i dużym ujemnym napięciu siatkowym.

Widoczny na schemacie opornik w katodzie lampy (150—200 Ω) służy jako zabezpieczenie tej lampy przed zniszczeniem (duży prąd nasycenia) w przypadku braku drgań sterujących.

Ważnym elementem składowym takiego układu jest autotransformator wyjściowy Tr 1. Należy go wykonać szczególnie starannie, pamiętając, że występują na nim bardzo duże napięcia. W tym celu na rozbieranym drewnianym szablonie w kształcie szpuli o wewnętrznej średnicy 24 mm, szerokości 10 mm i bokach w kształcie krążków o średnicy 50 mm nawijamy w sześciu sekcjach 600 zwojów drutu o ∅ 0,2 mm, w izolacji emaliowej i jedwabnej. Nawijać można masowo, zwracając uwagę, by zwoje wierzchnie nie zapadały w głąb. Co każde 100 zwojów układamy dwie warstwy taśmy papierowej i przewiązujemy co najmniej w sześciu miejscach (przez wycięte w tym celu szparki w bokach szablonu) mocną, grubą nitką. Po nawinięciu usuwamy boki szablonu i wyciskamy z wnętrza cewki drewniany, okrągły klocek. Będzie to cewka anodowa L1.

W podobny sposób, lecz bez izolacji papierowej i drutem o ∅ 0,1 mm w izolacji emalia — jedwab, nawijamy cewkę dodatkową L_2. Wewnętrzny krążek szablonu trzeba wymienić w tym przypadku na krążek z dykty o grubości 3 mm. Cewka — jak widać — wypadnie bardzo wąska, lecz po związaniu nićmi trzymać się będzie doskonale. Po wykonaniu cewek kąpiemy je krótko w kleju polistyrenowym i suszymy przez dłuższy okres czasu, powtarzając operację dwukrotnie. Po tym zabiegu będą trwałe i odporne na przebicie.

Cewkę L_3 stanowiącą uzwojenie żarzenia dla lampy prostowniczej EY51 (6,3 V) nawijamy na szablonie o szerokości 12 mm w czterech warstwach drutem o ∅ 0,4 — 0,6 mm, w izolacji igelitowej. Po nawinięciu całość również wiążemy, smarując dodatkowo wyżej wspomnianym klejem izolacyjnym. Ogólna ilość zwojów tej cewki 26.

Wszystkie wykończone cewki umieszczamy na wspólnym bakelizowanym cylinderku (np. ze starego kondensatora) o danej średnicy i długości ok. 60 mm.

Cewki L_1 i L_2 muszą mieć kierunki nawijania zgodne, kierunek dla cewki L_3 — obojętny. Cewka L_1 leży pośrodku. Przed nałożeniem cewki L_2 umieszczamy cylinderek ciasno w otworze prostokątnej deszczułki z 3 mm płyty bakelitowej o wymiarach 60 x 120 mm. Potem dopiero nasuwamy na cylinder cewkę wysokiego napięcia L_2.

Na tej samej podstawce pionowej mieści się przylutowana na stałe do odpowiednich końcówek dioda prostownicza wysokiego napięcia EY51. Końce cewek przewleczone

przez otworki w płycie najlepiej również przylutować do odpowiednio rozmieszczonych na płytce końcówek. Z uwagi na duże napięcia panujące na skrajnych końcach cewki L_2 i na żarzeniu lampy prostowniczej, końcówki te dla zapobieżenia wyładowania miotełkowego powinny być pozbawione ostrych krawędzi, a lutowania zakończone kulką.

Dokładne wzajemne odległości poszczególnych cewek, od czego zależeć będą napięcia indukowane przez cewkę L_1 ustalimy doświadczalnie w czasie prób. Po długości iskry skaczącej, np. do zbliżonego śrubokręta, możemy orientacyjnie ustalić wielkość otrzymywanego napięcia zmiennego i wyprostowanego (mniej więcej 1000 V na 1 mm).

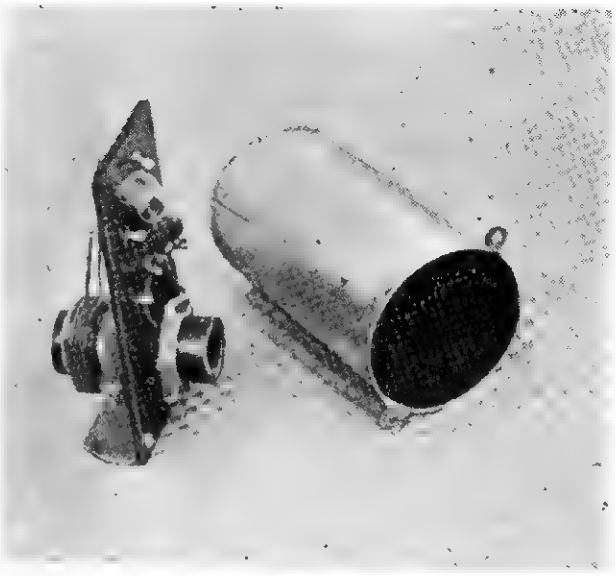
Włókno lampy EY51 powinno się świecić w sposób widoczny.

Ogólny widok transformatora *Tr1* przedstawia fotografia (rys. 6). Może on działać jako powietrzny (jak np. w „Rubensie"), a można go też zaopatrzyć w rdzeń ferrocartowy, który przed wsunięciem do cylindra dobrze odizolujemy. Zwiększy to w dużym stopniu skuteczność działania transformatora.

Z uwagi na zakłócenia, jakie wytwarza podobne urządzenie w zakresie fal radiofonicznych (szczególnie długich), transformator najlepiej zakryć odpowiednim ekranem z blachy (rys. 6).

Drugi wariant — to generator samowzbudny. Różni się tym od pierwszego, że jego częstotliwość jest niezależna od częstotliwości poziomego generatora telewizora i może być dowolnie wybrana. Częstotliwość tę można zmienić w pewnych granicach, zmieniając wielkość opornika *R* (rys. 5). Oczywiście — opornik stały może być zmieniony w tym przypadku na opornik zmienny. Częstotliwość będzie tym większa, im mniejszy będzie opornik w siatce lampy.

Transformator sprzęgający obwody siatek sterującej i ekranowej nawijamy masowo, umieszczając obie cewki



Rys. 6

(L_4 i L_3) na wspólnej szpulce, którą dzielimy po środku preszpanowym krążkiem. Takie same krążki znajdują się po bokach. Szerokość każdej cewki 10 mm, a ilość zwojów — 2000. Drut 0,1 mm w izolacji emaliowej i jedwabnej. Kierunek nawinięcia cewek przeciwny. Gotową cewkę zaopatrujemy w rdzeń proszkowany.

Prawidłowo zmontowany generator tego typu pracuje z miejsca niezawodnie. Kondensator filtrujący o wartości 1 T pF może być pominięty, jeśli nie mamy gwarancji, że posiada żądaną izolacyjność.

Przy budowie telewizora lub innego urządzenia trzeba jedynie pamiętać, że transformator sieciowy będzie musiał dodatkowo zasilać generator wysokiego napięcia, który pobiera dość duży prąd anodowy, rzędu 30—50 mA.

KF UKF

PRAKTYCZNE DOPASOWANIE FIDERA DO ANTENY UKF (dok.)

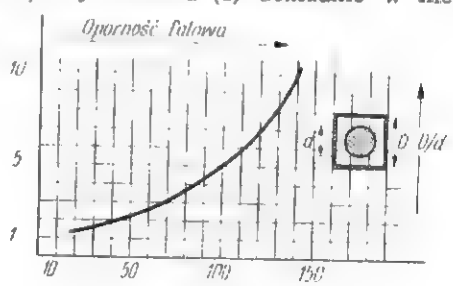
Praktyczne wykonanie reflektometru

Reflektometr składa się z odcinka kabla koncentrycznego o tej samej oporności falowej, jaką ma sprawdzany kabel, z dwóch głowic pomiarowych i skrzynki z przyrządem wskazówkowym. Jak zaznaczono na rys. 3 — należy umożliwić przesuwanie głowic w kierunku ich osi.

Uwzględniając to wymaganie, stwierdzimy od razu, że wskazane jest wykonać zewnętrzny przewód linii pomiarowej o przekroju kwadratowym, ponieważ w ten sposób unika się kłopotów z zamocowaniem głowic. Aby zaoszczędzić Czytelnikom trudu obliczania oporności falowej na linii koncentrycznej o kwadratowym przewodzie zewnętrznym, odpowiednie dane zostały zestawione na rys. 4.

Większość niemieckich kabli koncentrycznych ma oporność falową rzędu 60 Ω, tak że dla danych wymiarów przewodu wewnętrznego istnieje jeden tylko wymiar przewodu zewnętrznego i na odwrót. Obydwa wymiary zależą naturalnie od znormalizowanych formatów sztabek metali kolorowych, wobec czego wskazane jest podanie od razu gotowego szkicu reflektometru. Rys. 5 i 6 ułatwią każdemu amatorowi zbudowanie reflektometru bez straty czasu na kombinowanie odpowiednich wymiarów. Zestawienie potrzebnych części znajdziemy w spisie części.

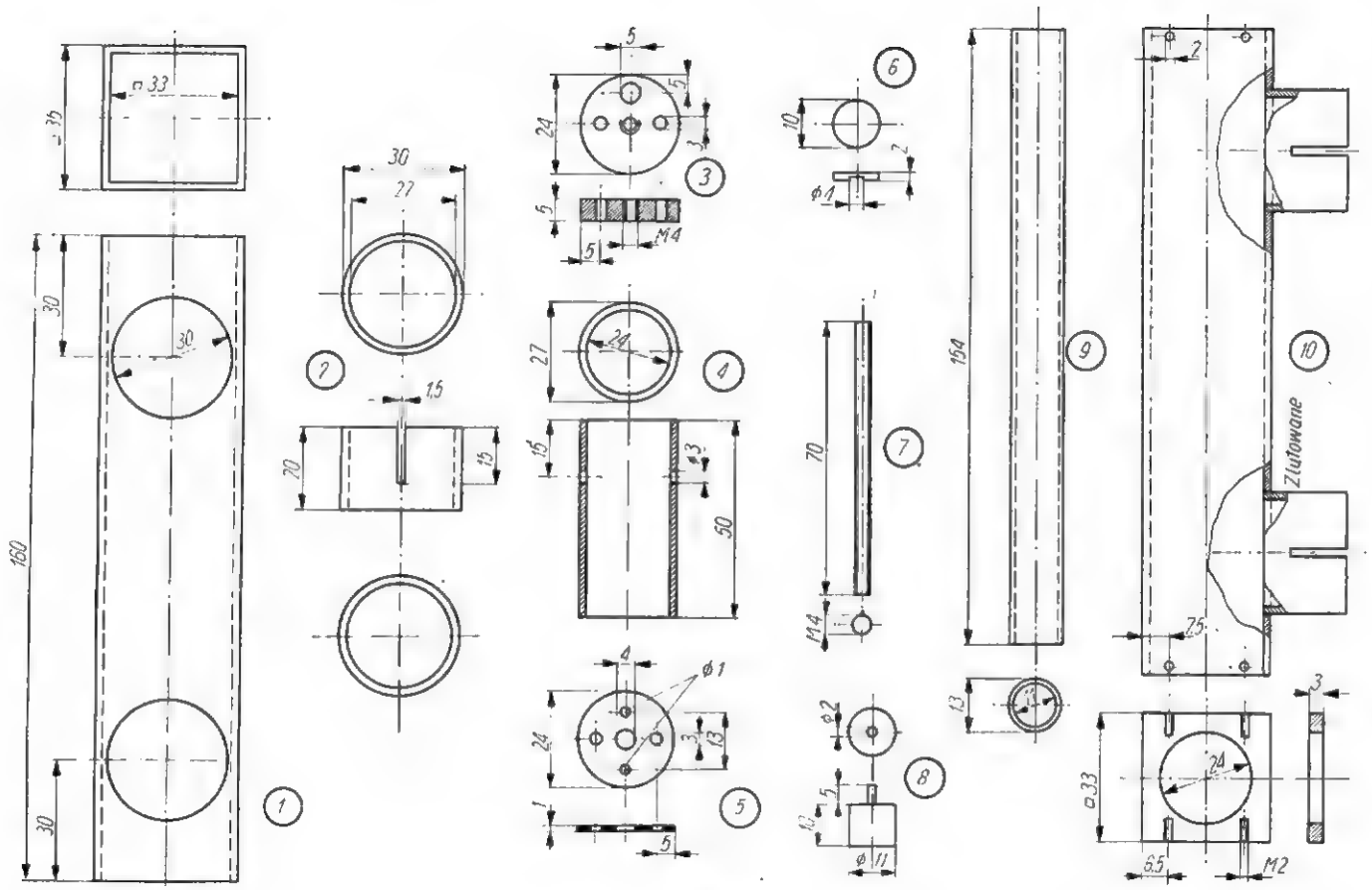
W przewodzie wewnętrznym (*1*) wierci się dwa otwory tak dobrane, aby kołnierz (*2*) dokładnie w nie wchodził.



Rys. 4

Jak widać na rys. 5 — przewód zewnętrzny i kołnierze muszą być ze sobą zlutowane.

Przewód zewnętrzny każdej z sond (*4*) pasuje dokładnie do naciętego kołnierza. Od zewnątrz zakrywa się ten prze-



Rys. 5

wód okrywką *(3)*, a w kierunku wnętrza linii koncentrycznej — płytką pertinaksową *(5)*; *krążek kompensacyjny (6)* wkręca się po zlutowaniu z nagwintowanym prętem *(7)* w nagwintowany otwór w płytce *(3)*.

Przewód zewnętrzny linii pomiarowej zamknięty jest z każdej strony końcówką *(10)* wyposażoną w otwór dla koncentrycznego wtyku kablowego. Najlepsze oczywiście są takie wtyki, które nie powodują zmiany oporności falowej. Również ze względu na zachowanie oporności falowej dobiera się długość przewodu wewnętrznego *(9)*, tak aby sięgała dokładnie do płaszczyzny końcówki — rys. 6. Średnica otworu końcówki i średnica zakończeń przewodu wewnętrznego *(8)* — są tak dobrane, że oporność falowa pozostaje ta sama. Trzpień zakończenia przewodu wewnętrznego pasuje naturalnie do wewnętrznego wtyku kablowego.

Aby każda z sond stanowiła zamkniętą w sobie całość, łączy się oba denka *(3* i *5)* za pomocą pasków miedzianych *(11)*. Krawędzie tych pasków należy tak długo spiłowywać, aż powstałe w ten sposób ramki dadzą się bez trudu wsunąć do zewnętrznego przewodu *(4)*. Rezultat można zobaczyć po środku rys. 6.

Wszytkie metalowe części reflektometru należy grubo posrebrzyć.

Pętla sprzęgająca powinna być wygięta według szkicu i dopasowana do płytki pertinaksowej *(5)*.

W każdej z głowic mieszczą się swobodnie: dioda, oporniki i kondesator. Najpierw wprowadza się koniec odpowiedniego kabla koncentrycznego w 5-milimetrowy otwór w denku *(3)* i wlutowuje w niego oplot kabla. Przy lutowaniu końcówek diod należy postępować bardzo ostrożnie z uwagi na ich dużą wrażliwość na ciepło. Najlepiej użyć gorącej lutownicy, aby lutowanie trwało bardzo krótko, a diodę trzymać ostrożnie metalowymi szczypcami, aby odprowadzić nadmiar ciepła. Do połączenia z masą kondensatora i opornika służy ramka z blachy miedzianej. Po dokonaniu połączeń, do których w ogóle nie potrzeba dodatkowych przewodów łączących, poza końcówkami elementów, starannie prostujemy pętlę sprzegającą i przytwierdzamy dwiema kroplami kleju do wewnętrznej strony przykrywki pertinaksowej, nawet jeżeli w niej już mocno tkwią.

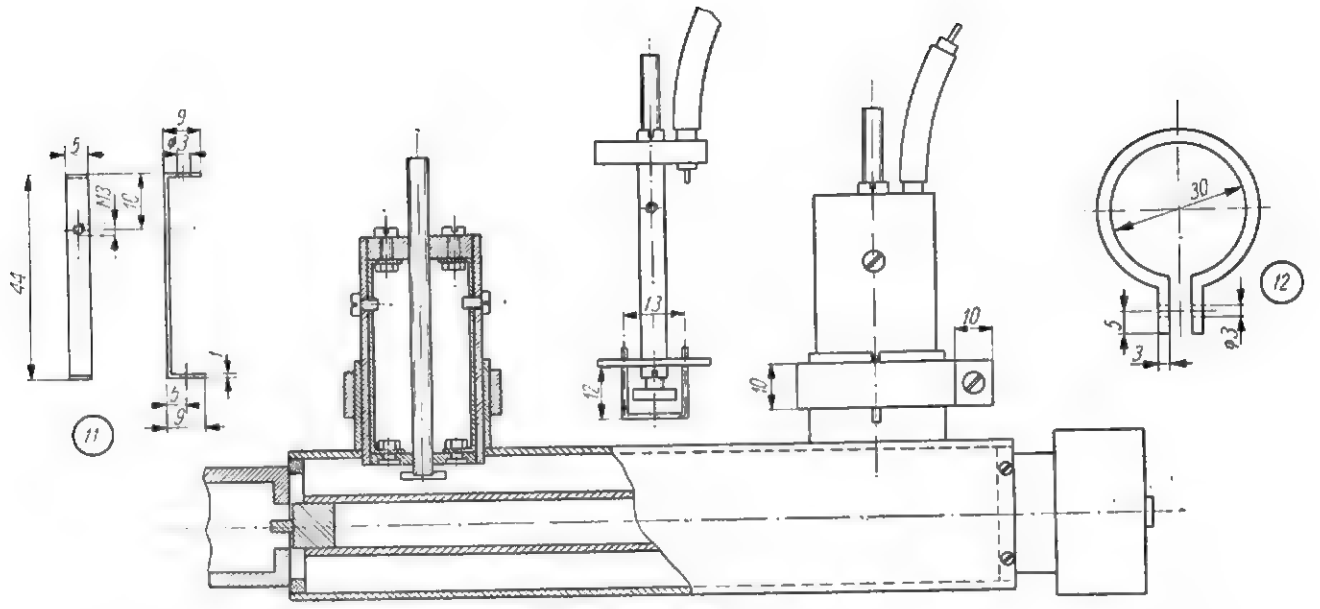
Sposób złożenia głowic pomiarowych wynika jasno z rys. 6, wobec czego zbędny jest szczegółowy opis. Należy tylko wspomnieć o wykonaniu 2 obręczy *(12)*, służących do uruchomienia głowic w kołnierzach.

Nieco trudniejszy jest montaż przewodu wewnętrznego linii pomiarowej, który — jak wiemy — ma być tak zlutowany z wewnętrznymi kontaktami wtyków koncentrycznych, aby równocześnie były zachowane przepisowe odstępy. Najlepiej sporządzić sobie odpowiedni szablon. W celu założenia przewodu wewnętrznego trzeba usunąć przejściowo zewnętrzny pierścień wtyku koncentrycznego. Po założeniu go do wnętrza, można jeszcze dokonać ostatecznej korektury dzięki śrubom przytrzymujących osłonę wtyku.

Montaż przyrządu wskaźnikowego, przełączników i gniazdek może być dowolny. Rys. 7 uwidocznia, jak to wykonał sam autor.

Kalibrowanie reflektometru

Do wykalibrowania przyrządu potrzebny jest bezindukcyjny opornik o wartości odpowiadającej oporności falowej kabla. Umieszcza się go w odpowiedniej rurce, tak aby stanowił w niej wewnętrzny przewód linii koncentrycznej. Odpowiednie są tu oporniki bez końcówek miseczko-



Rys. 6

wych, bezindukcyjne. Przy użyciu jako wewnętrznego opornika 60 Ω stosunek średnicy wewnętrznej przewodu zewnętrznego do średnicy zewnętrznej przewodu wewnętrznego powinien wynosić 1,75 : 1. Jeżeli np. opornik ma średnicę 8 mm — to średnica wewnętrzna przewodu zewnętrznego powinna wynosić 14 mm. Sam opornik należy wlutować przy użyciu możliwie najkrótszego kawałka drutu (rys. 6).

Reflektometr uruchamia się w następujący sposób: pomiarowy odcinek koncentryczny zakończa się z jednej strony opornika 60 Ω według rys. 8 i przełącznik *S1* ustawia się tak, aby włączona była głowica bliższa opornikowi. Do gniazdek *B1* załącza się słuchawki. Z drugiej strony reflektometru dołącza się za pomocą 60 Ω kabla koncentrycznego nadajnik na UKF modulowany tonem ciągłym. Moc nadajnika powinna wynosić ok. 3 W. Następnie tak długo obraca się i przesuwa czynną głowicę pomiarową i reguluje się jej kondensator, aż osiągnięte zostanie ostre, jednoznaczne minimum. Wówczas należy unieruchomić głowicę za pomocą pierścienia zaciskowego *(12)*. Następnie przekłada się opornik na przeciwną stronę reflektometru, do której opornik dołączony był poprzednio. Po przeprowadzeniu analogicznych czynności na drugiej głowicy — reflektometr będzie zrównoważony.

Stan rzeczy w obydwu głowicach jest więc taki, jak przedstawiał to rys. 3; jedna sonda reaguje tylko na energię dążącą do anteny, druga tylko na odbitą. Jeżeli moc wyjściowa zastosowanego nadajnika jest nieduża — można bez obawy przełączać się z pomiaru mocy na pomiar fali odbitej; prąd płynący przez diodę jest tak mały, że nie grozi przeciążeniem diody, a przyrząd może go jeszcze zmierzyć. Przy większych mocach wyjściowych trzeba sondę reagującą na moc wyjściową odsunąć tak daleko (nie obracając jej!) od przewodu wewnętrznego, aby prąd diody zmalał do dopuszczalnej wartości, którą mierzy się wówczas np. dodatkowym miliamperomierzem.

Zasadniczo można reflektometr zastosować na stałe w linii zasilającej antenę; wtedy zawsze ma się kontrolę nad współczynnikiem fali stojącej, a poza tym można stroić nadajnik na maksimum mocy wyjściowej i wreszcie — stale tę moc kontrolować!

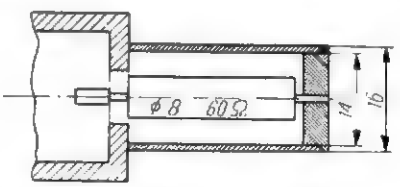
Zauważymy tu marginesowo, że reflektometr wyskalowany na pasmo 435 MHz może być od razu użyty na 145 MHz, jeżeli godzimy się na nieznaczną niedokładność. Jest on wówczas na 145 MHz mniej czuły, tak samo, jak byłby znów mniej czuły na 435 MHz, gdyby został skorygowany dla pasma 2-metrowego. A zatem reflektometr jest zupełnie dokładny, tylko w jednym pasmie!

Zachodzi teraz pytanie, w jaki sposób za pomocą reflektometru można przeprowadzić dopasowanie anteny. Nic prostszego! Nastawia się środki dopasowująco-dostrojcze (transformatory ćwierćfalowe, stosunek średnic rurek w dipolu składanym itp.) tak długo, aż w pozycji „fala odbita" przyrząd pomiarowy wykaże brak prądu lub tylko prąd znikomo mały. Mamy wówczas pewność, że współczynnik fali stojącej wynosi 1 lub jest bardzo bliski tej wartości.

Reflektometrów używa również wiele stacji komercyjnych, gdzie obsługujący inżynierowie mają możność stałej kontroli stanu dopasowania anteny.

Praktyczne wskazówki dopasowania anten

Przy dopasowywaniu jest niezwykle ważne, aby antena znajdowała się już możliwie w tym położeniu, w którym ostatecznie ma pozostać, gdyż nawet nieznaczne zmiany położenia w przestrzeni wywołują zmianę oporności wejściowej. Przestrzeni bowiem otaczającej nasze anteny nie można w żaden sposób uważać za zupełnie pustą. Z tego samego powodu nie można podczas pomiaru stać przed anteną lub z boku. Najlepiej jest, jeżeli po przeprowadzeniu czynności zmierzających do zmiany dopasowania usuniemy się całkowicie z otoczenia anteny, gdyż jedynie wówczas można dokładnie ująć wpływ dokonanych poprawek. Istnieją jednak takie konstrukcje anten kierunkowych, które po prostu uniemożliwiają zbliżanie się do elementów dostrojczych po zmontowaniu anteny na maszcie. W tym przypadku nie pozoje nic innego, jak przeprowadzić dopasowanie, umieściwszy antenę możliwie najbliżej ostatecznego położenia. Wtedy jednak należy się pogodzić z tym, że



Rys. 7

po ostatecznym montażu pozostanie jeszcze pewne niedopasowanie.

Najlepiej wziąć sobie kogoś do pomocy i wykorzystać go do obserwacji reflektometru znajdującego się przy samym nadajniku. Samemu wykonuje się wszystkie czynności niezbędne dla dopasowania, a ich skutki przekazuje pomocnik głosem, najlepiej przez telefon lub radiotelefon.

Moc wyjściową nadajnika regulujemy tak, aby wskazówka przyrządu silnie się wychylała. Wówczas dopasowywanie polega na dążeniu do uzyskania zerowego wychylenia wskazówki przyrządu, przy czym nastrojenie nadajnika nie ulega zmianie.

W jednym tylko przypadku można bez obawy przeprowadzić dopasowanie, nie montując uprzednio anteny w ostatecznym położeniu, a mianowicie w przypadku anteny ścianowej lub kątowej z reflektorem w postaci siatki drucianej. W tym przypadku można antenę położyć płasko na ziemi (promieniowanie do góry).

Jak już wspomniano, można wykorzystać układy symetryzujące i w ten sposób umożliwić zastosowanie koncentrycznego reflektometru do pomiaru na fiderach symetrycznych. Trzeba wówczas i w nadajniku zastosować wyjście asymetryczne. Wystarcza jednak w zupełności, jeżeli na czas pomiaru dołączymy kabel koncentryczny do symetrycznej pętli wyjściowej nadajnika i wtrącimy reflektometr. Od strony nadajnika wystarcza wówczas metr kabla, tyle samo dołączamy po stronie fidera między reflektometrem a transformatorem symetryzującym, stanowiącym przejście na linię symetryczną.

Reflektometr jest tak czuły, że można na nim obserwować nawet minimalne zmiany dopasowania. Można nawet stwierdzić wpływ otaczających przedmiotów, które przy obracaniu anteny wchodzą w jej pole. I tak np. kierunkowa antena zamontowana ponad ukośnym dachem wykazuje inny współczynnik fali stojącej wtedy, gdy promieniuje ponad domem niż wtedy, gdy promieniuje nad wolną przestrzenią.

Stąd wniosek: antenę kierunkową UKF należy instalować w możliwie wolnej przestrzeni*), używając dobrego kabla i usuwając z pomocą reflektometru falę odbitą.

Jeżeli jednak — mimo wysiłków — nie udaje się osiągnąć dokładnego dopasowania, oznacza to, że długość elementów anteny jest niewłaściwa; nawet najlepszy układ dostrojczy np. dwustrojnikowy nie zdoła wtedy usunąć składowych urojonych. W takim razie jedynym lekarstwem jest ponowne staranne dobranie długości elementów.

*) Dotyczy to szczególnie długich anten „Yagi" — *przyp. red.*

Spis części reflektometru

Rurka mosiężna kwadratowa 35 × 33 mm, długość 170 mm
„ „ okrągła 27 × 24 mm, „ 110 mm
„ „ „ 30 × 27 mm, „ 50 mm
„ „ „ 13 × 11 mm, „ 160 mm
pręt mosiężny Ø 12 mm „ 40 mm
„ „ Ø 4 mm „ 150 mm
płaskownik mosiężny 3 × 10 mm, „ 250 mm
blacha mosiężna 5 mm, wymiary 30 × 60 mm
„ „ 3 mm, „ 40 × 90 mm
„ miedziana 1 mm, „ 70 × 30 mm
płytka pertinaksowa 1 mm, „ 30 × 60 mm
8 mosiężnych śrub cylindrycznych M3 × 8 z makrętkami
4 śruby mosiężne M3 × 8 do wpuszczania
6 śrub mosiężnych cylindrycznych M2 × 5
2 wtyczki (na UKF)
1 m kabla koncentrycznego, średnica przewodu zewnętrzn. 5 mm
2 wtyczki do kabla koncentrycznego z gniazdami
4 oporniki 100Ω bez kap, 1/4 W (bezindukcyjne, masowe)
2 kondensatory płytkowe 50 pF
2 diody krystaliczne OA50 lub inne
drut miedziany Ø 1 mm, długość 10 cm
1 wyłącznik, 1 przełącznik
4 pary gniazdek ze stykami
1 miliamperomierz 0,25 mA, 1 skrzynka
2 śruby mosiężne M3 × 15 z nakrętkami
rurka mosiężna 16 × 14 mm, długość 50 mm
blacha mosiężna 5 mm, wymiary 20 × 20 mm
opornik bezindukcyjny 60Ω, 2 W, średnica 8 mm.

Wg artykułu dr *Karla G. Lichfelda* w „*Das DL—QTC*" mgr inż. *Z. Kachlicki — SP3PK.*

POWYŻEJ 50 MHz

Największa amatorska antena UKF w Europie — w Poznaniu!

W drugiej połowie października ub. r., po dwóch latach borykania się z trudnościami materiałowymi i konstrukcyjnymi, Bernard Mielcarski SP3PD ukończył montaż gigantycznej anteny ścianowej na pasmo 145 MHz, liczącej 96 elementów. Jest to największa amatorska antena w Europie, dwukrotnie większa od anteny DL3YBA w NRF.

Pierwszą próbę łączności przy użyciu nowej anteny przeprowadził SP3PD w niedzielę, dnia 27.X.57. SP5AU w Warszawie odbierał jego sygnały z siłą S9.

Kol. Bernardowi Mielcarskiemu serdecznie gratulujemy tego wspaniałego osiągnięcia konstrukcyjnego!

Wyniki I Subregionalnych Zawodów UKF IARU organizowanych przez PZK w dniach 1 i 2 czerwca 1957

(Kolejne kolumny oznaczają: zajęte miejsce, znak stacji QTH i jego wysokość npm, ilość punktów, najdłuższe QRB w km)

Klasa I

stacje stałe — jedno pasmo

1.	SP9DR	Gliwice 290 m	11	90
	SP9DY	Gliwice 280 m	11	90
2.	SP9DU	Halemba 240 m	10	92
	SP9EB	Nowy Bytom 300 m	10	95
	SP9GO	Radzionków 350 m	10	115
	SP9KBF	Bytom 260 m	10	110
3.	SP9KAX	Nowy Bytom 300 m	9	95
4.	SP9DI	Czeladź 280 m	7	70
5.	SP6BY	Wrocław 152 m	4	120
	SP6KBE	Wrocław 152 m	4	125
6.	SP5EL	Warszawa 210 m (PKiN)	3	20
	SP5FM	Komorów 90 m	3	20
	SP5HS	Warszawa 100 m	3	20
	SP5IA	Warszawa 100 m	3	20
7.	SP6FU	Branice 320 m	2	110
8.	SP6FL	Wrocław 152 m	1	53
	SP9DV	Gliwice 280 m	1	1

Klasa III

stacje terenowe — jedno pasmo

1.	SP6CT/p	Śnieżka 1603 m	17	227
2.	SP9DW/p	Goleszów 400 m	11	75
3.	SP6GB/p	koło Wrocławia 170 m	3	5

Logów nie nadesłali i zostali zdyskwalifikowani: SP5IB, SP6KBL, SP6LB, SP6FY, SP6EG i SP9DO.

Wyniki II Subregionalnych Zawodów UKF IARU organizowanych przez PZK w dniach 7 i 8 lipca 1957

Klasa I

stacje stałe — jedno pasmo

1.	SP9DW	Łaziska Górne 359 m	29	130
2.	SP9DU	Nowy Bytom 300 m	26	140
3.	SP9GO	Radzionków 350 m	19	122
4.	SP3KBJ	Zielona Góra	16	155
5.	SP9EB	Nowy Bytom 300 m	15	120
6.	SP2CO	Gdańsk 15 m	8	290
7.	SP6EG	Branice 320 m	7	135
8.	SP5AU	Warszawa 100 m	5	286
	SP5FM	Komorów 90 m	5	290
9.	SP3DA	Zielona Góra	4	128
10.	SP6FU	Branice 320 m	2	90
	SP9FR	Kraków	2	95

Klasa III

stacje terenowe — jedno pasmo

1.	SP6KBE/p	Szrenica 1336 m	48	262
2.	SP6CT/p	Śnieżka 1603 m	38	240
	SP9DR/p	Wielka Racza 1236 m	38	155
	SP9KBH/p	Babia Góra 1725 m	34	199
4.	SP6BY/p	Śnieżne Kotły 1320 m	27	175
5.	SP6LB/p	Szczeliniec 919 m	26	195
6.	SP9DI/p	Dorotka 500 m	23	157
	SP9DO/p	Skrzyczne 1260 m	23	180
7.	SP9EH/p	Pilsko 1557 m	21	144
8.	SP9KAX/p	Ochodzita 920 m	18	159
9.	SP9KAT/p	Klimczok 1119 m	15	126
	SP9GR/p	Żar k/Żywca	15	75
10.	SP8EV/p	Piotruś 785 m	9	105

Klasa IV

stacje terenowe — dwa pasma

1.	SP6GB/p	Wysoki Kamień 1020	99	167
		(na 435 MHz)		130

Logów nie nadesłali i zostali zdyskwalifikowani: SP9FV, SP9DV, SP9DY.

Wyniki III Zawodów Subregionalnych UKF IARU organizowanych przez PZK w dniach 3 i 4 sierpnia 1957

Klasa I

stacje stałe — jedno pasmo

1.	SP9EB	Nowy Bytom 300 m	16	262
2.	SP9DU	Halemba 240 m	9	82
3.	SP9KAX	Nowy Bytom 300 m	8	40
4.	SP9DL	Nowy Bytom 300 m	7	20
5.	SP9DI	Czeladź 280 m	6	20
	SP9MM	Katowice 280 m	6	20
6.	SP5AU	Warszawa 100 m	5	286
	SP5FM	Komorów 90 m	5	290
7.	SP6EG	Branice 320 m	4	80
	SP9DN	Nowy Bytom 300 m	4	3
8.	SP6FU	Branice 320 m	2	20

Logu nie nadesłał i został zdyskwalifikowany: SP2CO.

Zwycięzcy I, II i III Zawodów Subregionalnych w poszczególnych klasach otrzymali od Zarządu Głównego PZK nagrody w postaci sprzętu radiowego. Część nagród stanowiły kwarce harmoniczne (Ł *ok.* 30 MHz), nadesłane za pośrednictwem SP6XA przez W8FEI.

Z kraju

Niniejszy krajowy odcinek miesięcznego przeglądu UKF poświęcony jest wyłącznie udziałowi polskich amatorów w Europejskich Zawodach UKF Regionu I IARU (EVHFC – 57). Na wstępie – nieoficjalne wyniki i bardziej interesujące dane, zestawione dla przejrzystości i oszczędności miejsca w tablicę.

Znak	QTH i jego wysokość npm (m)	Ilość QSO	Ilość km	Ilość pkt	Nadajnik: Generacja; ilość stopni	Nadajnik: lampa PA	Odbiornik: rodzaj	Odbiornik: wzmacniacz w.cz lampa	Odbiornik: wzmacniacz w.cz układ	Odbiornik: osc. xtal?	Ilość elementów i typ anteny	Najdalsze QSO (stacja i ilość km)
Klasa I (stacje stałe — jedno pasmo)												
SP5FM/1	Biesowice 150	10	3152	40	X4	829B	K	6J4	G	X	3×3 Yagi	SM7ZN 400
SP9EB	Nowy Bytom 300	18	1593	25	X4	832	S	ECC85	C		5 Yagi	SP6CT/p 230
SP9DU	Halemba 240	16	1312	21	V4	832	S	ECC85	C		5 Yagi	SP8CT/p 230
SP6EG	Branice 320	10	825	12	V2	6J6	K	6AK5	C		2×5 Yagi	OK3KLM/p 180
SP5AU	Warszawa 100	4	683	10	X6	829B	K	ECC84	C	X	24 el.	SP5FM/1 343
SP9ER	Czechowice 231	9	610	10	V3	BCC81	R	ECC85	G		6 Yagi	OK2KOS/p 135
SP9MM	Katowice 280	8	441	9	V1	LD2	R	—	—		dipol	OK3YY/p 176
SP9DI	Czeladź 280	6	166	6	V2	832	R	—	—		5 Yagi	SP9DW/p 60
SP3GZ	Wolsztyn 60	2	340	5	X4	829B	R	2,4P700	P		3×5 Yagi	SP5AU 328
SP6KBE	Wrocław 152	2	218	4	V2	LD2	R	—	—		4 Yagi	SP6KBE/p 110
SP6FU	Branice 320	3	121	3	V1	2,4T1	R	2,4P700	P		5 Yagi	OK2EC/p 75
SP5HS	Warszawa 100	2	17	2	X4	829B	K	ECC84	C	X	10 Yagi	
SP5IB	Warszawa 95	2	16	2	X4	832	R	EF80	P		3 Yagi	
SP9IQ	Żywiec 320	2	107	2	V2	LV1	R	—	—		5 Yagi	SP9DR/p 80
SP3KBD	Rakoniewice 100	1	12	1	V2	12T1	R	EF85	P		3×5 Yagi	
Klasa III (stacje terenowe — jedno pasmo)												
SP6CT/p	Śnieżka 1603	40	6303	88	V2	PP.2,4e2	R	—	—		4 Yagi	OK1CE 275
SP9KAX/p	Ochodzita 894	22	2294	36	V4	832	S	ECC85	C		5 Yagi	OK3KBM 212
SP6KBE/p	Śnieżne Kotły 1320	16	1875	30	V1	2,4T1	R	—	—		4 Yagi	OK1KFG/p 270
SP9DR/p	Podzamcze 480	15	1513	23	V1	LD15	S	—	—		3×5 Yagi	OK3VAT/p 212
SP9DW/p	Góra św. Anny 380	14	1428	22	X5	832	S	ECC85	C		5 Yagi	SP6CT/p 174
SP9DZ/p	Stodulska 470	10	788	13	V2	LD2	S	—	—		2×5 Yagi	OK2KOS/p 175
Klasa IV (stacje terenowe — dwa pasma)												
SP6BY/p	Szrenica 1362 (pasmo 145 MHz)	14	1458	24	V1	LD1	R	—	—		4 Yagi	OK1KPL/p 252
	(pasmo 435 MHz)	16	1547	250	V1	2,4Ta	R	—	—		kątowa	OK1KRE/p 200

C = kaskoda, G = wzmacniacz z uziemioną siatką, K = konwerter do odbiornika krótkofalowego, P = pentodowy wzmacniacz w. cz., R = superreakcja, S = super UKF, V = oscylator przestrajany, X = kware

W uzupełnieniu tablicy — nieco oryginalnych wrażeń uczestników i dodatkowych informacji.

SP2CO (Gdańsk) nie miał szczęścia. Z powodu defektu konwertera musiał zrezygnować z udziału w zawodach. *SP2JL* próbował zrobić jakieś QSO, używając odbiornika superreakcyjnego i samowzbudnego nadajnika, ale bezskutecznie.

SP3GZ (Wolsztyn Wlkp.) był sensacją EVHFC w Polsce. Nadawanie jego było słyszane w Warszawie, Berlinie, Karkonoszach i Biesowicach z siłą sięgającą S9. Wprawdzie zrobił tylko jedno dalekie QSO (z SP5AU w Warszawie o 0030 GMT, z raportami S9 w obie strony), ale było to winą braku odbiornika. SP3GZ nie zdążył wykonać całego zaplanowanego sprzętu i musiał odbierać na superreakcji; tu leży przyczyna tak skromnego efektu ilościowego jego pracy. W rzeczywistości to jedno QSO jest wielkim osiągnięciem, słusznie ocenianym przez warszawskich UKF-owców jako największy polski sukces w EVHFC. Wolsztyn to nie Warszawa, ani nawet Poznań czy Katowice i o wiele trudniej tam skompletować sprzęt i zbudować no-

SM7ANB w Karlskröna — posiadacz pierwszej łączności z Polską na 145 MHz

woczesny zestaw UKF. Można jednak już uważać za pewnik, że gdy tylko SP3GZ ukończy konwerter, to stała łączność Wolsztyna z Warszawą, Gdańskiem i Berlinem będzie zapewniona. SP3GZ będzie — wspólnie z SP3PD — „kładką" ułatwiającą nawiązanie bezpośredniej łączności UKF między Warszawą i zachodnią Europą. A oto fragment listu z Wolsztyna:

...staramy się stworzyć w Wolsztynie ośrodek UKF-owy. Mamy 4 licencje, 2 dalsze w drodze, wszyscy zapaleni do prac UKF od czasu debiutu SP3KBD w PD-56. Wszyscy (plus mnóstwo kibiców) pomagali przy nasłuchach i nadawaniu w EVHFC i łączności na KF.

Nie mogliśmy narzekać na brak emocji. Słyszeliśmy mnóstwo sygnałów z zachodu, północy i ze wschodu. Z południa nie było żadnych słyszalnych śladów. Niestety wszystkie sygnały były niesłychanie słabe; tylko w nocy wyskoczyła silnie Warszawa. Nas natomiast odbierano tam bardzo silnie. Słyszeliśmy to „na własne uszy", bo SP5AU transmitował nam nasze nadawanie na KF. Zewsząd donosili nam na 40 i 80 m, że nas słyszą, proszono o zwracanie anteny w ich kierunku. Były to mozolne wysiłki, aby przekroczyć próg czułości odbiornika superreakcyjnego. Bez konwertera — ani rusz!..

Słyszeliśmy pracę wolsztyńskich amatorów na UKF i wysiłki wolsztyńskich KF-owców, aby im pomóc. Wiedzą oni, co to jest „ham-spirit" i doceniają znaczenie nowoczesnej techniki. Z pewnością będzie to mocny ośrodek!

SP5AU — najlepsza UKF-owa stacja w Warszawie — i tym razem spełniła oczekiwania. Mimo tylko czterech punktowanych QSO, dwa „prapołączenia" Warszawy: z okręgiem SP1 i okręgiem SP3, będące jednocześnie najdłuższymi dotychczas połączeniami między stacjami polskimi (343 i 328 km). Szkoda, że SP5AU nie miał w promieniu 500 km więcej stacji z nowoczesnym sprzętem.

SP5IA, który szykował się do wyjazdu w Góry Świętokrzyskie, nie zrealizował swojego zamierzenia.

Pod znakiem *SP5FM/1* pracował ze stałego QTH stacji SP1BC (Biesowice, woj. koszalińskie) warszawski team UKF-owy: SP5EL, SP5FM i SP5FW, który przybył tam, aby „zatkać dziurę" w rozmieszczeniu polskich stacji, spowodowaną brakiem aktywności UKF w okręgu SP1.

...Pracę w zawodach zaczęliśmy z opóźnieniem, spowodowanym późnym przyjazdem i kłopotami ze znalezieniem na miejscu odpowiedniego masztu do przywiezionej anteny. Uprzednio opracowany plan, uwzględniający oprócz „robienia punktów" w EVHFC także próby łączności krajowej, wyglądał następująco: każda godzina podzielona była na 6 części, każdej z nich odpowiadał sektor kierunku ustawienia anteny (antena obracana była co 10 minut o 60° w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara). Wewnątrz każdej części, odcinki po 2,5 minuty przeznaczone były na przemian na nadawanie i nasłuch.

Pierwsze „CQ" nadaliśmy o godz. 1840 GMT. Nasłuch rozpoczęliśmy od częstotliwości 144,610 MHz, na której spodziewaliśmy się DL7FUA z Berlina zachodniego (nasz plan był mu znany). Rzeczywiście — natychmiast po przejściu na odbiór usłyszeliśmy jego szybką telegrafię z siłą S5. Raport dla nas rst 569 (QRB 340 km).

W dalszych kolejnych sektorach usłyszeliśmy silną i stabilną, ale nieczytelną (płytka modulacja) fonię z kierunku Szwecji; wołaliśmy bezowocnie Gdańsk, później Warszawę. W sektorze południowym rozpoczęliśmy nasłuch na 145,315 MHz, gdzie spodziewaliśmy się SP3GZ, znającego również nasz plan. Rzeczywiście usłyszeliśmy z dużą siłą jego sygnał A1 o pięknym i stabilnym tonie. Wiedzieliśmy, że SP3GZ nie zdążył uruchomić konwertera i słucha na superreakcji, więc wołaliśmy go emisją A2, niestety bez rezultatu!

Minęły 2 godziny. W pewnym momencie, kiedy znów bezowocnie nasłuchiwaliśmy w kierunku Śląska i ČSR, usłyszeliśmy na 144,380 MHz słabiutkie: CQ de SM7ANB. Po odwróceniu anteny siła wzrosła do S8 i w chwilę później przeprowadziliśmy pierwsze ultrakrótkofalowe QSO Polska—Szwecja. Raporty 589/579, QTH Karlskröna (255 km).

W 20 minut później mieliśmy na 144,480 MHz QSO z SM7AED w Bromölla (272 km), który odbierał nas z rst 579.

W międzyczasie przemiły SP1BC, „polujący" bez przerwy na KF, podał wiadomość od SP5AU, że odbierani jesteśmy w Warszawie z siłą S9-plus (SP5AU retransmitował nawet nasz sygnał na krótkich falach budząc ogólną sensację). SP5AU dziwił się, dlaczego go nie słyszymy. Wkrótce okazało się, że SP5AU używał teraz innego układu oscylatora i — mimo zastosowania tego samego kwarcu — częstotliwość jego zmieniła się o 70 kHz (już po powieleniu). Zamiast więc na 145,920 MHz, gdzie go szukaliśmy — nadawał na 145,850 MHz. My zaś nasłuchiwaliśmy w kierunku Warszawy tylko na 145,350 (SP5IB i SP5HS) oraz 145,920 MHz (stała częstotliwość SP5AU). Odszukaliśmy go na nowej częstotliwości bez trudu i QSO z Warszawą zostało nawiązane (343 km).

W 25 minut po północy dostaliśmy od SM7QY rst 589. Odbieraliśmy go również S8, ale czytelność była słaba z powodu wahań częstotliwości sygnału o ok. 20 kHz, spowodowanych prawdopodobnie grzaniem się przeciążonego kwarcu. O 0105 GMT mieliśmy na 144,700 MHz najdalsze QSO w zawodach: SM7ZN w Varnamo (400 km), od którego dostaliśmy rst 589. W 15 minut później dłuższe QSO z SM7CPB (Osby — 360 km), najpierw na telegrafii, później na fonii, z wzajemną słyszalnością jak lokalne stacje. Otrzymaliśmy QSP, że SM6BTT z Göteborga, na którego bardzo liczyliśmy nie uczestniczy w EVHFC z powodu wyjazdu.

W chwilę później — defekt nadajnika! Mocno już (w nieznanej przeszłości) sfatygowana 829B odmawia posłuszeństwa; do defektu przyczyniły się wahania napięcia żarzenia, spowodowane występującymi tu dużymi wahaniami napięcia sieci. Wsadzamy zapasową, radziecką GU-29, ale ma ona chyba dwa razy większe pojemności międzyelektrodowe; trzeba zmniejszyć pojemności obwodów, dobierać sprzężenie z poprzednim stopniem i od nowa przeprowadzać neutralizację.

Uruchomiliśmy się powtórnie dopiero po kilku godzinach. Na wołanie SP3GZ emisją A2 zgłosił się nam fonią... DL7FUA mówiąc, że słyszy SP3GZ na S9 i nie może się dowołać, prosi o pośrednictwo. Niestety — właśnie my chcieliśmy go poprosić o to samo.

Później mieliśmy znów dłuższą pogawędkę na grafii z SP5AU w Warszawie. Siła sygnału S9 w obie strony. Wierzyć się nie chce, że to odległa o 343 km Warszawa, a my nie na jakiejś górce. Stabilizowane kwarcami 100 W nadajniki, kwarcowe konwertery do selektywnych superów i wielcelementowe anteny robią swoje.

O 0950 GMT mieliśmy na 144,630 MHz jeszcze jednego Szweda: SM7PQ w Fjelkinge (340 km). Słyszeliśmy też kilku wołających: CQ SP, ale byli oni już zanotowani w naszym logu. O 1123 GMT wołał także na 144,180 MHz „CQ SP" nowy dla nas SM7BYB z Nybro, ale niestety nie udało nam się nawiązać QSO. Nie ukończyliśmy też QSO z SM7ASN, ale numery były już na szczęście wymienione. Wszystkie sygnały ulegały teraz silnym zanikom.

O 1347 GMT zrobiliśmy na 145,030 nasze ostatnie QSO w zawodach: SM7CIH w Karlshamm (raporty S7). Wszystkie QSO były na telegrafii niemodulowanej.

Następnym dniem był poniedziałek. Pamiętając, że wieczór poniedziałkowy to wieczór UKF-owców — uruchomiliśmy stację. Przez godzinę wołaliśmy bezskutecznie dwóch Szwedów, dyskutujących między sobą zajadle przebieg wczorajszych zawodów. Później zgłosiliśmy się na wołanie „CQ SP" przez SM7BZX z Malmö (360 km) i przeprowadziliśmy z nim dłuższą pogawędkę na grafii i fonii, dyskontując (podobnie jak poprzednio szwedzkich korespondentów) sporo komplementów na temat stabilności naszego sygnału (słyszymy się zresztą wzajemnie na S9). Następne QSO to... OZ7BB w Kopenhadze (360 km), pierwsze QSO Polska—Dania na UKF! O północy mieliśmy jeszcze SM7BAE i — kończąc pracę — słyszeliśmy jeszcze jak odległy o 400 km SM7ZN/6BT upar-

cie wołał „CQ SP". Nie rozwieliśmy jego złudzeń, mając nadzieję, że może uda mu się zrobić SP2CO, a może nawet SP5AU?

Sporo kłopotu sprawił Polskiemu Związkowi Krótkofalowców Wrocławski Radioklub. Mianowicie dwie różne grupy pracowały z dwóch różnych QTH pod znakiem tej samej stacji (we Wrocławiu *SP6KBE*, a na Śnieżnych Kotłach *SP6KBE/p*). Praktyka taka nie jest dozwolona i w zasadzie obie te stacje powinny być zdyskwalifikowane; tym bardziej, że nie było to uprzednio zgłoszone ani PZK ani Centralnemu Zarządowi Radiostacji. Niemniej jednak PZK wystąpił do organizatorów o uznanie tej sytuacji w drodze wyjątku, przyjmując jednocześnie odpowiedzialność, że się to więcej nie powtórzy. Nie wiadomo jednak, czy prośba PZK — z uwagi na oficjalny charakter zawodów — zostanie uwzględniona.

Poza przeprowadzonymi połączeniami (patrz tablica) — SP6KBE/p słyszała o godz. 2300 GMT DM2AFN, a nad ranem niezidentyfikowane stacje niemieckie, austriackie i węgierskie.

SP6CT/p (Śnieżka), który zajął pierwsze miejsce spośród polskich stacji pracujących w IV klasie, pisze:

...Niestety w tym roku nie zdążyłem jeszcze ukończyć swoich urządzeń UKF i z tego powodu mam stosunkowo słabe wyniki w zawodach. W tej chwili mam jednak już na ukończeniu konwerter z kaskodą na wejściu i z oscylatorem stabilizowanym kwarcem (do niemieckiej „kostki" z lampami RV12P2000, która pracuje od 38 do 42,5 MHz). Nadajnik z 829B na końcu mam obecnie w budowie; będzie on stabilizowany kwarcem 5340 kHz, którego 27-ma harmoniczna daje 144,180 MHz.

W ostatnich zawodach słyszałem SP3GZ na wszystkich rodzajach emisji (A1, A2, A3) z siłą S9-plus, ale niestety w żaden sposób nie mogłem się go dowołać. Ponadto słyszałem: SP9KAX (S8), DL6MHP (S8), DL1EG (S7), HB1IV (S5) oraz jakiegoś niezidentyfikowanego DL.

Poza mną — wyższej klasy urządzenia na 145 MHz budują: SP6XA, SP6GB i SP6LB, tak że mamy nadzieję na pierwsze połączenie Wrocław — Warszawa...

Okręgi: SP2, SP4, SP7 i SP8 nie były reprezentowane w EVHFC. A szkoda!

Z uwagi na dużą objętość krajowej części kroniki UKF, nie zamieszczamy tym razem wiadomości z zagranicy. Przypominamy wszystkim UKF-owcom o ustalonych dniach i godzinach prób UKF z sąsiednimi krajami (patrz poprzedni numer).

SP5FM

Rozwiązujemy sami...

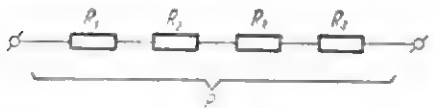
Na prośbę Czytelników wprowadzamy do naszego pisma nowy dział obejmujący zadania z elektro- i radiotechniki. Zadania będą tak dobrane, aby rozwiązujący je mógł się wdrażać w podstawowe prawa i zasady obliczeń, jakie należy stosować w zakresie elekrotechniki i radiotechniki.

Zaczynamy od zadań prostych i będziemy stopniowo podnosili ich stopień trudności, nie przekraczając jednak podstawowych reguł elementarnej matematyki.

Mamy nadzieję, że ćwiczenia w rozwiązywaniu zadań nie tylko będą miłą dla radioamatorów rozrywką, ale że przyczynią się również do ugruntowania nabywanych wiadomości technicznych.

Obliczanie wypadkowej oporności

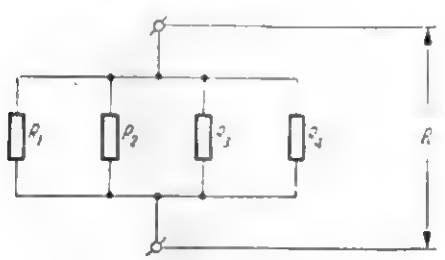
Oporność wypadkową gałęzi szeregowo połączonych oporników



obliczamy według następującego wzoru

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 \qquad (1)$$

Oporność wypadkową gałęzi równolegle połączonych oporników



obliczamy według wzoru

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \qquad (2)$$

Przykład 1

Obliczyć wypadkową oporność gałęzi złożonej z czterech szeregowo połączonych oporników 2, 3, 5 i 7 omów.

W myśl wzoru (1)

$$R = 2 + 3 + 5 + 7 = 17,$$

a więc oporność wypadkowa $R = 17$ omów.

Przykład 2

Jak wielka będzie oporność gałęzi złożonej z tych samych oporników połączonych równolegle?

Rozwiązanie

W myśl wzoru (2)

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7}$$

Można sprowadzić prawą stronę do wspólnego mianownika:

$$\frac{1}{R} = \frac{3\cdot5\cdot7 + 2\cdot5\cdot7 + 2\cdot3\cdot7 + 2\cdot3\cdot5}{2\cdot3\cdot5\cdot7} =$$

$$= \frac{105+70+42+30}{210} = \frac{1}{R} = \frac{247}{210}$$

stąd

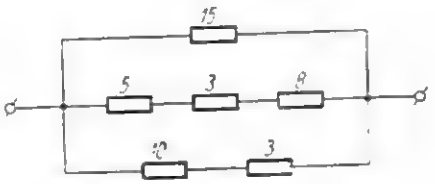
$$R = \frac{210}{247} = 0{,}850\ \Omega$$

Zadania do rozwiązania

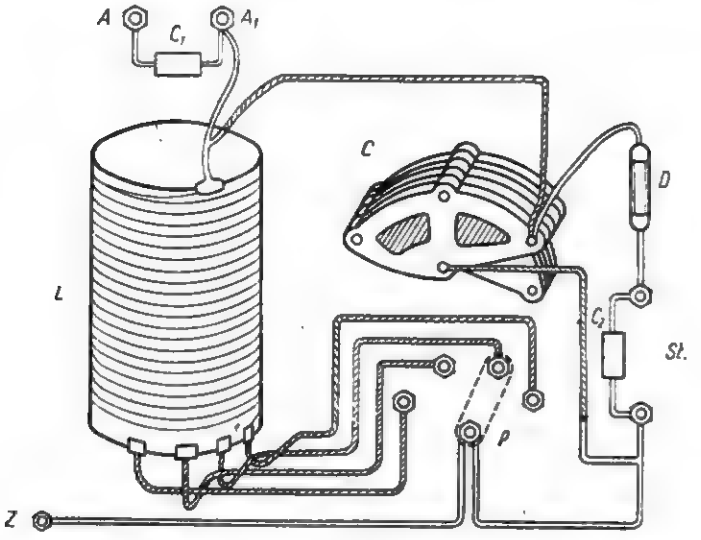
1. Mamy 5 oporników o wartościach: 2000, 2000, 5000, 8000 i 10 000 omów. W jaki sposób należy je z sobą połączyć (wszystkie lub tylko część) aby uzyskać oporności wypadkowe:
a) 20 000 omów, b) 1000 omów, c) 11 600 omów.

2. Dwa szeregowo połączone oporniki 1000 omów i 3000 omów tworzą jedną gałąź oporową, a dwa inne, połączone również szeregowo oporniki 2000 omów i 4000 omów tworzą drugą gałąź. Jak wielka będzie oporność wypadkowa, jeżeli obie gałęzie połączy się równolegle?

3. Jak wielka jest oporność wypadkowa podanego niżej układu oporników?



Ćwiczenia rozrywkowe



Montaż i schemat

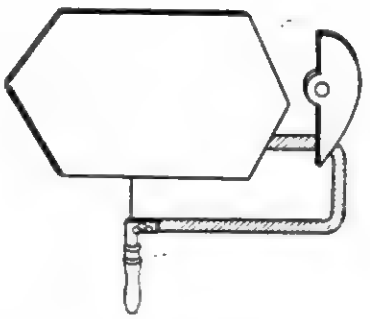
Na podstawie powyższego schematu montażowego narysować schemat ideowy odbiornika.

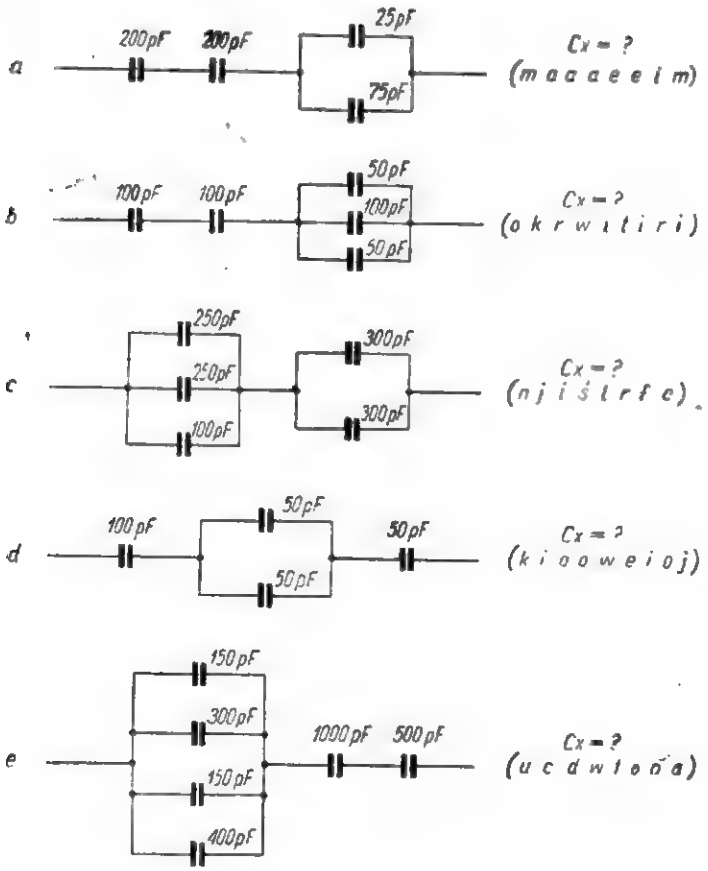
Prawidłowe rozwiązanie zostanie podane w następnym numerze.

Oszczędna gospodarka materiałami

Ile płytek do kondensatora zmiennego można wyciąć z przedstawionego na rysunku kawałka blachy aluminiowej?

Prawidłowe rozwiązanie zostanie podane w następnym numerze.





Obliczyć pojemność

Na podstawie przedstawionych obok połączeń kondensatorów (szeregowe, równoległe) oraz podanych pojemności każdego z nich obliczyć pojemność C x — dla a, b, c, d, e (każda z obliczonych w ten sposób pojemności C x będzie miała oczywiście inną wielkość). Następnie z liter w grupach uwidocznionych po prawej stronie (pod C x) odtworzyć tekst; jest nim tytuł artykułu, wydrukowanego w jednym z numerów 1—6 „Radioamatora" z 56 r. (Dla odtworzenia tekstu trzeba odczytywać po jednej literze z każdej grupy — kolejno w porządku rosnących pojemności, poczynając od najmniejszej).

Prawidłowe rozwiązanie będzie podane w następnym numerze.

Porady

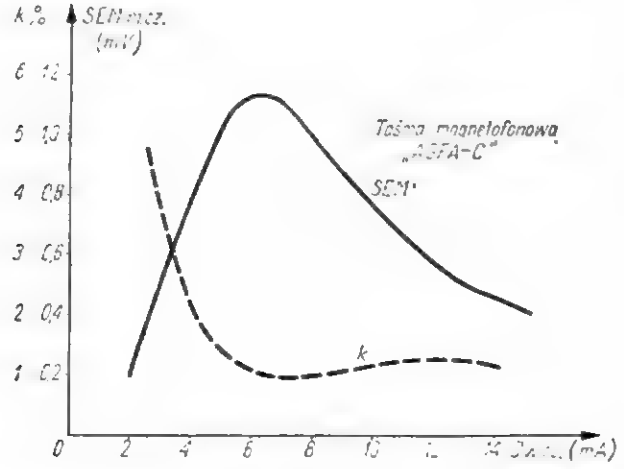
Ob. Jan Matuszek z Czechowic.

Na pytanie w sprawie regulacji prądu podkładu i prądu kasowania w magnetofonie taśmowym — wyjaśniamy:

Wielkość prądu podkładu w głowicy rejestrującej ustala się tak, aby uzyskać maksymalną czułość taśmy przy jednocześnie najmniejszych zniekształceniach nieliniowych.

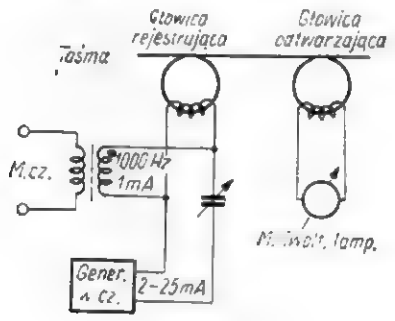
Czułość określa się napięciem wyjściowym na głowicy odtwarzającej, uzyskanym podczas odtwarzania zarejestrowanego na danej taśmie tonu o częstotliwości 1000 Hz.

Czułość różnych gatunków taśm jest różna i zależy od wielkości prądu podkładu. Przebieg tej zależności dla najczęściej używanej czerwonej taśmy *AGFA — typ C* podaje krzywa ciągła na rys. 1. Krzywa przerywana ilustruje zależność współczynnika zniekształceń nieliniowych od wielkości prądu podkładu dla tej samej taśmy. Zniekształcenia określone są przez zawartość częstotliwości harmonicznych, podane w procentach. Optymalna wartość prądu podkładu w. cz. dla taśmy AGFA-C wynosi 6 mA. Dla innych gatunków taśm prąd ten jest inny, na ogół jednak nie przekracza 25 mA.



Rys. 1

W celu wyznaczenia odpowiedniego dla danej taśmy prądu podkładu trzeba zarejestrować na taśmie ton o częstotliwości 1000 Hz z takim poziomem, aby prąd m. cz. w głowicy rejestrującej wynosił 1 mA. Do tej głowicy doprowadza się równocześnie prąd, w. cz. z generatora podkładu. W obwodzie należy umieścić element o zmiennej oporności, pozwalający zmieniać wielkość prądu w zakresie od ok. 2 do 25 mA. Jest nim zwykle kondensator obrotowy o pojemności rzędu 500 pF, za pomocą którego następuje dostrojenie głowicy do rezonansu (rys. 2).



Rys. 2

Po dokonaniu regulacji zmienny kondensator można zastąpić odpowiednim kondensatorem stałym. Maksimum czułości taśmy nie zawsze pokrywa się z minimum zniekształceń. Optymalną wartość prądu podkładu przyjmuje się zwykle nieco większą od tej, jaka odpowiada największej czułości taśmy.

Głowicę kasującą najpraktyczniej jest zasilać prądem w. cz. z tego samego generatora. Wtedy bowiem nie zachodzi obawa interferencji między częstotliwością prądu podkładu i prądu kasowania.

Wielkość prądu kasowania można ustalić na słuch. W tym celu na taśmie rejestruje się tony o częstotliwościach 1000 do 3000 Hz z przerwami, w równych odstępach czasu. Przy kasowaniu zwiększa się prąd w głowicy kasującej począwszy od małych wartości, aż do chwili gdy odtwarzany przez słuchawki lub głośnik ton z taśmy, która przeszła przez głowicę kasującą — zniknie. Otrzymany w ten sposób prąd należy jeszcze cokolwiek zwiększyć, aby mieć gwarancję dobrego kasowania. Do regulacji prądu kasowania stosuje się kondensator zmienny, podobnie jak w obwodzie głowicy rejestrującej.

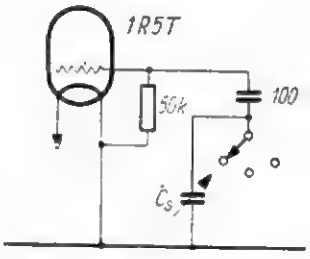
A oto odpowiedzi na pozostałe pytania:

Czy lampy ECH21 i EBL21 można zastąpić lampami UCH21 i UBL21? Tak, gdyż wymienione typy są sobie równoważne. Różnice w danych katalogowych dotyczą tylko napięć i prądów żarzenia i nie wpływają na jakość pracy lamp (szeregowe łączenie włókien lamp typu „U").

Jak wykonać cewki o indukcyjności 0,4 i 8 mH? Najlepiej nawinąć je masowo na szpulce z cylindrycznym rdzeniem ferrokartowym. W tym przypadku pierwsza cewka powinna mieć ok. 110 zwojów, druga — ok 250 zwojów z drutu cewkowego o średnicy 0,1 mm lub z licy 20 × 0,05 mm.

***Errata** do artykułu „Amatorski odbiornik turystyczny" (nr 10/57, str. 22):*

Stator kondensatora obrotowego C_s powinien być dołączony przewodem przed kondensatorkiem 100 pF (jak na załączonym rysunku). W przeciwnym razie brak jest odbioru na falach krótkich.



Nazwy lamp trzeciej i czwartej powinny być (w schemacie) 1S5T i 3S4T.

W opisie odbiornika — str. 23, pierwsza szpalta, wiersz 20 od dołu — powinno być: 4 płytki selenowe.

Ob. Zenon Słowiński — prosimy o podanie dokładnego adresu w celu przesłania honorarium za artykuł.

WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH (cz. I)

Spełniając życzenia wielu Czytelników — zamieszczamy wykaz stacji radiofonicznych o mocy powyżej 50 kW, nadających na falach długich i średnich, według stanu na 1.1.1957.

Druk wykazu będzie kontynuowany w kolejnych numerach miesięcznika, aż do wyczerpania całości materiału.

Redakcja

Częstotliwość kHz	Długość fali m	Moc kW	Radiostacja	Kraj
151	1987	500	Moskwa II	ZSRR
155	1935	150	Stalin	Rumunia
164	1829	250	Allouis	Francja
173	1734	1000	Monachium (VOA RIAS)	NRF
173	1734	500	Moskwa I	ZSRR
182	1648	100	Reykjavik	Islandia
182	1648	120	R. Ankara	Turcja
182	1648	400	„Europa"	Saara
185	1622	100	Deutschland-sender	NRD
191	1571	150	Motala	Szwecja
200	1500	100	Moskwa II	ZSRR
200	1500	400	Droitwich	W. Brytania
209	1435	150	Kijów I	ZSRR
218	1376	200	Oslo	Norwegia
227	**1322**	**200**	**Warszawa I**	**Polska**
233	1287	500	Luksemburg I	Luksemburg
236	1271	100	Leningrad I	ZSRR
245	1224	150	Kalundborg I	Dania
254	1181	200	Lahti	Finlandia
263	1141	150	Moskwa II	ZSRR
272	1103	200	Praga II	Czechosłowacja
281	1068	100	Mińsk	ZSRR
340	882.4	100	Moskwa II	ZSRR
385	779	50	Charków	ZSRR
529	567	150	Beromünster	Szwajcaria
539	556.5	135	R. Kossuth	Węgry
548	547.4	100	Monachium AFN	NRF
548	547.5	100	Charków	ZSRR
556	539	100	Helsinki I	Finlandia
557	538.6	100	Kair III	Egipt
557	538.6	150	Timisoara II	Rumunia
557	538.6	50	M. Ceneri	Szwajcaria
566	530	100	Athlone	Irlandia
575	522	100	Muhlacker (SDR)	NRF
575	522	100	Ryga	ZSRR
575	521.7	300	RDDR	NRD
575	521.7	50	Tel Aviv	Izrael
584	513.7	100	Wiedeń II	Austria
585	513.7	150	R. Nacional	Hiszpania
593	505.9	150	Sundsvall	Szwecja
593	505.8	100	Frankfurt (H.R.)	NRF
602	498	100	Lyon I	Francja
610	491	140	Sebaa-Aioun	Fr. Maroko
610	491	100	Petrozawodzk	ZSRR
620	483.9	100	Kair II	Egipt
620	483.9	150	Bruksela I	Belgia
629	477	100	Vigra	Norwegia
638	470	100	Sharq al Adna	Cypr
638	470	120	Praga I	Czechosłowacja
646	464	150	Daventry	W. Brytania
647	463.5	100	Simferopol	ZSRR
647	463.5	100	Charków	ZSRR
656	457.3	80	Firenze I	Włochy
656	457.3	80	Neapol I	Włochy
656	457.3	150	Murmańsk	ZSRR
665	451	50	Damascus	Syria
665	451	50	Lizbona I	Portugalia
665	451	100	Wilno	ZSRR
674	445	100	Rostów/Don	ZSRR
674	445	150	Rennes I	Francja
683	439	150	Belgrad I	Jugosławia
691	433.5	100	Moskwa II	ZSRR
692	434	150	Moorside Edge	W. Brytania
693	433.5	100	Ufa	ZSRR
701	428	150	Istambuł	Turcja
701	428	140	Sebaa-Aioun	Moroko (franc.)
701	428	100	Banska Bystrica	Czechosłowacja
710	422	150	Marsylia I	Francja
710	422	100	Stalino	ZSRR
728	412	50	Ateny I	Grecja
728	412	500	RDDR	NRD
737	**407**	**100**	**Warszawa III**	**Polska**
746	402	120	Hilversum I	Holandia
755	397.3	50	Timisoara I	Rumunia
764	392.6	150	Sottens	Szwajcaria
773	388	150	Sztokholm	Szwecja
773	388	100	Kair I	Egipt
782	383.6	500	Deutschland-sender	NRD
782	383.6	100	R. Clube Portugues	Portugalia
782	383.6	100	Kijów II	ZSRR
791	379	100	Limoges I	Francja
792	379	50	Saloniki (VOA)	Grecja
800	375	100	Monachium (B.R.)	NRF
800	375	100	Leningrad II	ZSRR
809	371	100	Burghead	W. Brytania
809	371	100	Westerglen	W. Brytania
809	371	100	Moskwa III	ZSRR
818	**366.7**	**150**	**Warszawa II**	**Polska**
826	363	100	Sofia I	Bułgaria
827	362.8	100	Kowno	ZSRR
836	359	150	Nancy I	Francja
845	355	150	Rzym II	Włochy
854	351.3	150	Bukareszt I	Rumunia
863	348	150	Paryż I	Francja
872	344	150	Frankfurt AFN	NRF
872	344	135	R. Petöfi	Węgry
872	344	150	Moskwa III	ZSRR

PLAN WYDAWNICZY REDAKCJI KSIĄŻEK ŁĄCZNOŚCI WK NA ROK 1958

SOBCZYK WŁ. — **Pomiary monterskie liniowe i stacyjne**

Wyd. I, poziom II, ark. wyd. 20

Książka opisuje budowę i zasadę działania przyrządów pomiarowych, sposoby sprawdzania dokładności wskazań przyrządów pomiarowych, wszystkie pomiary jakie powinien monter umieć wykonywać samodzielnie.

Praca przeznaczona jest dla monterów zatrudnionych przy konserwacji sieci i urządzeń telefonicznych w resorcie Min. Łączności i Ministerstwa Kolei.

ZIOBRO K. — **Przewodnik telegrafistki**

Wyd. II, poziom II, ark. wyd. 11

Przewodnik stanowi zbiór podstawowych wiadomości niezbędnych dla telegrafistek w ich codziennej pracy. Treść przewodnika została oparta na programie szkolenia telegrafistek, zawiera wiadomości z dziedziny teletechniki i z zakresu służby telegraficznej oraz omawia zagadnienia ogólne.

Przewodnik ma stanowić vademecum telegrafistki, pomagając jej w spełnianiu codziennych obowiązków oraz w podnoszeniu kwalifikacji zawodowych.

DOMBROWICKI J., KOWALCZYK E., SKARBIŃSKI Z. — **Vademecum teleelektryka**

Wyd. I, poziom II/IV, ark. wyd. 30

Książka zawiera bogaty chociaż ujęty w przystępnym skrócie materiał dotyczący szerokiego wachlarza zagadnień z dziedziny teleelektryki i elektrotechniki praktycznej. W treści omówione są materiały i podzespoły wraz z ujętymi tabelarycznie danymi praktycznymi, układy i schematy podstawowych urządzeń i aparatów (schematy radiowe, telewizyjne, teletechniczne, elektrotechniczne), aparaty i podstawowe metody pomiarowe oraz podane są pojęcia i wzory z zakresu praktycznej matematyki, fizyki, elektrotechniki i teleelektryki. W zagadnieniach dotyczących materiałów uwzględnione są niezbędne wiadomości z chemii. Ponadto książka zawiera zbiór podstawowych terminów w 6-ciu językach. Książka przeznaczona jest dla bardzo szerokiego ogółu monterów, techników, inżynierów, radioamatorów, młodzieży szkolnej interesującej się elektrotechniką, radiotechniką, telewizją i urządzeniami elektrycznymi.

ŁAPIŃSKI M. — **Urządzenia pomiarowe w teleelektryce**

Wyd. I, poziom IV, ark. wyd. 35

Książka podaje zasadę działania układów elektrycznych występujących w urządzeniach pomiarowych. Ponieważ w urządzeniach tych mają zastosowanie wszystkie ważniejsze układy telekomunikacyjne, więc książka w zasadzie jest pracą o podstawowych układach, jak: wzmacniacze, generatory, układy przełączające, układy liczące, dyskryminatory itp. Układy te opisane są w sposób zwięzły, z podaniem zasadniczych wzorów, a niekiedy z przykładami liczbowymi. Tematyka jest bardzo atrakcyjna i interesować będzie — oprócz fachowców — Czytelników pracujących w dziedzinach pokrewnych, jak energetyka, automatyka przemysłowa, kolejnictwo, a nawet chemia.

KOWALCZYK E., SONTA S. — **Odbiorniki tranzystorowe**

Wyd. I, poziom II, ark. wyd. 7

Książka pod tytułem „Odbiorniki tranzystorowe" będzie obejmowała zakres wiadomości poziomu drugiego, z dziedziny techniki działania tranzystora, układów stosowanych w odbiornikach tranzystorowych, np. wzmacniacze tranzystorowe małej i wielkiej częstotliwości, oscylatory, mieszacze. Podane będą zasadnicze układy działania tranzystorów, sposoby zasilania sieciowego i bateryjnego oraz sposoby jak przeprowadzić kontrolę wartości elektrycznych tranzystora. Ponadto omówione będą układy i budowa odbiorników tranzystorowych, jak odbiorniki tranzystorowe z kryształkiem, odbiorniki reakcyjne, refleksowe, superheterodynowe. Podane będą również rozwiązania do samodzielnego wykonania tranzystorowych odbiorników radiowych. Książka przeznaczona jest dla wszystkich tych, którzy interesują się teoretycznie i praktycznie techniką radiową, jak również i dla początkujących, którzy jeszcze nie mają żadnego doświadczenia radioamatorskiego.

URBAŃSKI B. — **Informator radiosłuchacza i telewidza**

Wyd. I, poziom II, ark. wyd. 8

Informator radiosłuchacza i telewidza będzie zawierał krótkie informacje dotyczące rozgłośni Polskiego Radia oraz Ośrodków Telewizyjnych, mapę Polski z rozmieszczeniem i zasięgiem rozgłośni, telewizyjnych stacji nadawczych, ramowy program radiofoniczny i telewizyjny, krótkie dane i fotografie ludzi radia, a więc speakerów, popularnych sprawozdawców, prelegentów, muzyków, dyrygentów, aktorów i wykonawców programów radiowych i telewizyjnych, informacje dotyczące organizacji i techniki nadawania programu radiowego za pośrednictwem głośników — po przewodach, krótką historię Polskiego Radia i Telewizji, informacje, co każdy radiosłuchacz powinien wiedzieć o swoim odbiorniku, a telewidz o telewizorze, informacje o stacjach napraw odbiorników radiowych i telewizorów (SOR i SOT) z podaniem adresów i sposobu załatwiania, ważniejsze wydarzenia ubiegłego roku w radiu i telewizji, bogato ilustrowane fotografiami, przepisy i prawa dotyczące radiosłuchaczy i telewidzów, informacje o radiofonii i telewizji u naszych sąsiadów i w świecie, z podaniem fal i mocy stacji nadawczych oraz krótką charakterystykę polskich czasopism radiowych. Książka będzie napisana jasno i przystępnie oraz bogato ilustrowana zdjęciami, rysunkami i karykaturami. Informator przeznaczony jest dla trzymilionowej rzeszy radiosłuchaczy i telewidzów w Polsce.

BOGUCKI Z. — **Odbiorniki superheterodynowe**

Wyd. I, poziom II, ark. wyd. 8.

W książce szczegółowo opisano w sposób popularny zasadę działania, pracę i budowę powszechnie stosowanego typu odbiorników radiowych — odbiorników superheterodynowych. Omówiono również inne zasadnicze rodzaje odbiorników. Autor opisuje podstawowe zasady działania oraz elementy składowe odbiorników superheterodynowych. Podaje zasady obliczeń poszczególnych stopni odbiorników, strojenie i najprostsze pomiary dla potrzeb radioamatorskich oraz samodzielne wykonanie odbiornika superheterodynowego. Książka przeznaczona jest dla radioamatorów.

DANOWSKI T., NIEMCEWICZ L. — **Mała encyklopedia radioamatora**

Wyd. I, poziom II/IV, ark. wyd. 30

Książka w przystępnej i zwięzłej formie według alfabetycznego porządku wyjaśnia czytelnikowi pojęcia i określenia związane z radiotechniką. Opisuje zjawiska fizyczne i procesy zachodzące w różnorodnej aparaturze radiotechnicznej. Podstawowe zadanie książki to pomoc czytelnikowi interesującemu się radiotechniką, lub pracującemu w dziedzinie z nią związanej, w zrozumieniu zasad budowy i pracy różnorodnych urządzeń radiowych i elektrycznych. Książka oprócz gałęzi podstawowych, jak elektrotechnika, odbiorniki, nadajniki, telewizja, wzmacniacze, omawia w przystępnej formie inne dziedziny zastosowania radiotechniki w gospodarce narodowej, takie jak: radionawigacja, radiolokacja, elektromedycyna, grzejnictwo wielkiej częstotliwości. Praca zawiera katalog współczesnych lamp radiowych, szereg tablic, nomogramów oraz rozmaitych porad technicznych.

Mała encyklopedia jest przeznaczona dla szerokiego kręgu radioamatorów, radiomechaników, radiokonstruktorów, uczniów szkół elektro i radiotechnicznych, zaopatrzeniowców resortu łączności oraz wszystkich interesujących się radiotechniką.

DANOWSKI T., MARCINKOWSKI M., NIEMCEWICZ L., SZMYGIN B. — **Mały atlas lamp elektronowych cz. I**

Wyd. I, poziom II/IV, ark. wyd. 33
Praca będzie zawierać zbiór powszechnie używanych w Polsce lamp elektronowych. Na uwagę zasługuje specjalne ujęcie kartotekowe wydawnictwa. Na każdej kartce będzie zamieszczony schemat lampy i cokołu wraz z danymi technicznymi odnoszącymi się do poszczególnych elektrod lampy oraz wykaz lamp zastępczych z objaśnieniem. Kartki atlasu są rozdzielne i dają się wyjmować. Atlas taki jest niezbędny dla każdego inżyniera, technika, magazyniera i sprzedawcy, który ma do czynienia w swej codziennej praktyce z lampami elektronowymi. Poza tym będzie niezastąpionym podręcznikiem praktycznym dla punktów usługowych naprawy sprzętu radiotechnicznego oraz tak dla początkujących jak i dla zaawansowanych radioamatorów.

BOROWSKI H., WĄGRODZKI E., — **Telewizyjne anteny odbiorcze**

Wyd. I, poziom II/III, ark. wyd. 18
Książka podaje fizyczne podstawy działania anten telewizyjnych stosowanych w praktyce, opisuje budowę tych anten oraz sposoby ich obliczania. Na uwagę zasługuje szczegółowe opracowanie konstrukcji anten telewizyjnych dalekiego zasięgu. Sposób opracowania jasny, a poziom matematyczny dostępny nawet dla przeciętnego radioamatora. Temat nowy, ujmuje od strony praktycznej całokształt zagadnień o antenach telewizyjnych.
Książka przeznaczona w zasadzie dla radiotechników i radioamatorów oraz pracowników Stacji Obsługi Telewizyjnej, może przynieść bardzo duże korzyści wszystkim posiadaczom odbiorników telewizyjnych.

MACHOWSKI T. — **Tranzystory w radiotechnice**

Wyd. I, poziom II/III, ark. wyd. 10
Książka obejmuje zakres wiadomości poziomu drugiego i trzeciego. Książka podaje na wstępie wiadomości ogólne dotyczące zastosowania tranzystorów w radiotechnice, następnie opisuje konkretne dane stosowania tranzystorów we wzmacniaczach rezonansowych, układach przemiany częstotliwości i detekcji, odbiornikach reakcyjnych, wycieczkowych i miniaturowych, omawia regulację wzmocnienia i stosunek sygnałów do szumów oraz wprowadza w zagadnienie stosowania tranzystorów w różnego rodzaju układach pomiarowych jak: w przetwornicach napięcia stałego, przyrządach pomiarowych (falomierz, woltomierz, miernik zniekształceń, mostek RC), układach nadajników modulacji, układach fototranzystorowych, lokalizatorach zakłóceń, odbiornikach do sterowania modeli, urządzeniach zasilających ze źródeł „swobodnej energii", zegarach kwarcowych itp. Całość będzie pewnego rodzaju zbiorem praktycznych układów z wyczerpującym ich omówieniem, tak że czytelnik na podstawie opisu może te układy wykonać samodzielnie. Materiał pisany jest w oparciu o nowoczesną literaturę zagraniczną. Książka przeznaczona jest dla techników radiowych, uczniów technikum oraz zaawansowanych radioamatorów.

PAJĄK ST. — **Eksploatacja sieci radiowęzła**

Wyd. I, poziom III, ark. wyd. 20
Książka omawia zasady eksploatacji i konserwacji sieci radiowęzłowych, podaje metody pomiarowe służące do wykrywania uszkodzeń i badania przydatności materiałów instalacyjnych oraz wskazuje monterom jak wykonać prace przy przewodach napowietrznych, izolatorach, konstrukcjach wsporczych, transformatorach oraz liniach doziemnych. Książka przeznaczona jest dla pracowników radiowęzłów, ośrodków radiofonizacji kraju, radioamatorów oraz wszystkich interesujących się zakładaniem i eksploatacją radiowęzłów.

MISZCZAK ST. — **Rozgłośnie radiowe**

Wyd. I, poziom III, ark. wyd. 29
Książka zawiera ogólne podstawy teoretyczne procesów technologiczno-programowych zachodzących w rozgłośniach radiowych, warunki techniczne urządzeń rozgłośni oraz zasady projektowania studiów radiowych, reżyserii, amplifikatorni, rozdzielni itp. Ponadto omówiono w niej podstawowe zagadnienia związane z reżyserią radiową oraz eksploatację rozgłośni. Szczególną uwagę zwrócono na osiągnięcia techniki radiowej w ostatnich latach.
Książka ta jest przeznaczona dla pracowników radia, zarówno inżynierów jak i techników konstruktorów oraz dla personelu korzystającego z urządzeń do opracowania i emisji programu audycji, a więc: realizatorów akustycznych (inżynierów dźwięku), inżynierów i techników ruchu itp. Ponadto może służyć jako literatura pomocnicza dla pracowników telewizji, kinematografii, zakładów nagrań dźwiękowych oraz dla studentów wydziałów łączności wyższych i średnich uczelni technicznych. Z pierwszej części książki mogą również korzystać architekci, projektujący budynki rozgłośni.

BOROWSKI H., SCHARF W. — **Odbiorniki KF i UKF**

Wyd. I, poziom III, ark. wyd. 28
W książce podane są podstawy fizyczne rozchodzenia się fal radiowych zakresu KF i UKF, opisane elementy składowe odbiorników oraz anteny. Dokładnie rozpatrzono pracę i budowę odbiorników do odbioru sygnałów modulowanych amplitudowo i częstotliwościowo oraz pracę i budowę przystawek KF i UKF.
W książce omówione są również najczęstsze pomiary odbiorników KF i UKF. Książka przeznaczona jest dla techników i inżynierów łączności oraz dla zaawansowanych radioamatorów i radiooperatorów.

STRAND J. (tł. Pryczek M.) — **Tyratrony**

Wyd. I, język oryginału czeski, poziom III, ark. wyd. 12.
Praca podaje w sposób przejrzysty informacje o działaniu, konstrukcji i sterowaniu tyratronów, które stanowią b. ważny element nowoczesnych urządzeń elektroniki przemysłowej. W pracy tej wybrano zagadnienia najważniejsze dla praktyków. Książka jest przeznaczona dla najszerszego kręgu czytelników interesujących się nowymi urządzeniami, a więc dla techników i eksploatatorów wszystkich dziedzin przemysłu.

SADOWSKI J., WODZIŃSKI — **Akustyka radiowa**

Wyd. I, poziom III/IV, ark. wyd. 30
Praca składa się z czterech części. Część pierwsza podaje wytyczne do zabezpieczenia pomieszczeń przed dźwiękami zakłócającymi. Część druga omawia ogólne zagadnienia akustyki wnętrz mikrofonowych. Część trzecia daje wytyczne do projektowania akustycznych pomieszczeń mikrofonowych a więc studiów radiowych, telewizyjnych, filmowych studiów do nagrywania dźwięku stereofonicznego, sal do odtwarzania nagrań stereofonicznych, sal telekonferencyjnych oraz sal kinowych zwykłych i stereofonicznych. Część czwarta omawia przetworniki elektroakustyczne i różne zagadnienia elektroakustyczne jak: nagłaśnianie pomieszczeń otwartych i zamkniętych, do głaśnianie sal teatralnych i studiów oraz pomiary akustyczne. Praca przeznaczona jest dla inżynierów budowlanych, architektów, akustyków, radiofonizatorów, filmowców oraz dla studentów.

URBAŃSKI B. — **Magnetofony i gramofony**

Wyd. II, poziom IV, ark. wyd. 27
Książka omawia metody zapisywania i odczytywania dźwięku stosowane w radiofonii; ponadto zawiera ona opisy stosowanych w Polsce urządzeń i materiałów. Książka może służyć do szkolenia pracowników radiofonii, kinematografii, wytwórni płyt gramofonowych oraz dla słuchaczy średnich i wyższych szkół technicznych.

MEGLA (tł. z niem. Sieradzan) —**Łączność na falach ultrakrótkich**

Wyd. I, poziom IV, ark. wyd. 22
W książce opisane są zasady praktycznego użytkowania fal ultrakrótkich w łączności radiowej. Omówiono wiele problemów „nowej techniki" oraz zagadnień związanych z rozchodzeniem się fal ultrakrótkich, projektowaniem linii radiowych dla mikrofal, szczegółowo opisano zasady pracy i budowę radiowych stacji przekaźnikowych i końcowych. Książka jest przeznaczona dla inżynierów radiotechników, pracowników naukowych w dziedzinie łączności, personelu obsługującego linie radiowe oraz może służyć jako podręcznik pomocniczy dla studentów wydziałów łączności politechnik i szkół inżynierskich.

MONTAŻ ZŁĄCZ NA MIĘDZYMIASTOWYCH KABLACH TELEFONICZNYCH

Janusz Mędrek Dombrowicki

cena 11 zł, książka niezbędna w codziennej pracy techników i monterów zatrudnionych przy budowie linii kablowych.

Władysław Sobczyk

KONSERWACJA TELEFONICZNYCH URZĄDZEŃ ABONENCKICH

cena zł 27.—

Uwaga pracownicy radiowęzłów radiofonizacji i radioamatorzy !!!

ukazała się książka w opracowaniu

F. MORAWSKIEGO

PODRĘCZNIK RADIOFONIZATORA

cena zł. 30.—

P. Podgórski i J. Woźniak

PRACOWNIA TELETECHNICZNA

cena zł. 10.—

Książka przeznaczona jest dla uczniów Technikum Łączności.

Przemysław Jaros

PROSTOWNIKI LAMPOWE I SPECJALNE

cena zł. 16.—

Kazimierz Czaja

URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE I ZASILAJĄCE

cena zł. 21.—

Książka przeznaczona jest dla uczniów Technikum Łączności.

Wszystkie książki ukazały się nakładem Wydawnictw Komunikacyjnych i można je nabyć w księgarniach technicznych Domu Książki

WYCIĄĆ **WYPEŁNIĆ** **PRZESŁAĆ**

Nadawca

.....
(imię i nazwisko)

.....

.....
(poczta — powiat)

.....
(miejscowość, ul. nr domu)

.....
(podpis)

.....
(data)

DRUK

Znaczek za 20 gr

„DOM KSIĄŻKI"

Księgarnia Techniczna

ŁÓDŹ

ul. Piotrkowska 45

Cena zł. 5

KALENDARZ INFORMATOR SAMOCHODOWO-MOTOCYKLOWY 1958 r.

cena 25 zł

Niezastąpiony towarzysz każdego kierowcy

— przepisy i znaki drogowe

— najnowsza mapa samochodowa

— stacje benzynowe i obsługi

— naprawa i obsługa samochodu

— obszerny dział postępu technicznego

Ankieta z cennymi nagrodami (motocykl, radio i inne)

Do nabycia w księgarniach „Domu Książki"

Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, Kazimierzowska 52

WK

WYCIĄĆ WYPEŁNIĆ PRZESŁAĆ

Proszę o wysłanie, za zaliczeniem pocztowym, niżej podkreślonych książek.

Ilość egz. — Cena

.... **Cz. Klimczewski — ABC radioamatora. WK**

Wiadomości z radiotechniki, elektrotechniki, konstrukcji aparatów detektorowych i wzmacniaczy lampowych. zł 19.10

.... **Cz. Klimczewski — Jak czytać schematy radiowe. WK**

Praktyczne wskazówki nieodzowne przy budowie i naprawie radioodbiorników oraz objaśnienia symboli poszczególnych elementów odbiorczych urządzeń radiowych zł 18.60

.... **A. Sowiński — Zasady telewizji. WK**

Zasady pracy telewizyjnych lamp odbiorczych i nadawczych, urządzenia antenowe, schematy odbiorników telewizyjnych. Liczne rysunki. zł 14.80

.... **M. Izjumow — Kurs radiotechniki. MON**

Podstawy fizyczne radiotechniki, praca i budowa lamp elektronowych oraz zagadnienie rozchodzenia się fal radiowych. zł 49.50

.... **P. Mikołajczyk — Vademecum lamp elektronowych. PWT**

Zestawienie danych elektrycznych oraz cokołów około 10.000 typów lamp odbiorczych zł 98.—